REVISTA DE AERONAUTICA

Y ASTRONAUTICA



JUNIO 1971

NUM. 367

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXXI - NUMERO 367
JUNIO 1971
Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

SUMARIO

Número corriente ... ... 30 pesetas. Suscripción semestral ... ... 165 pesetas.

Número atrasado ... ... 40 » Suscripción anual ... ... 330 »

Suscripción extranjero... 420 pesetas, más 60 pesetas para gastos de envío.



El nuevo avión de pasajeros "Mercure" despega para su primer vuelo de pruebas.

MOSAICO MUNDIAL

Por V. M. B.

El techo de cristal.

Es inútil que, de ahora en adelante, las naciones pretendan ocultar sus secretos. No por la eficacia profesional de los espías (por cuyos fichajes se pagarán traspasos cada vez más irrisorios), sino porque, ante la labor permanente y concienzuda de los laboratorios orbitales, el techo de todo el mundo presentará una diafanidad cristalina. Los rusos han comenzado ya la construcción de su monumental "meccano" satelitario, el número de cuyas piezas aun se ignora. De momento son dos: el "Salyut", en compás de espera desde el 19 de abril, más el "Soyuz XI", que se le unió el 6 de junio.

Los tres tripulantes del "Soyuz XI", Dobrovolski, Volkof (iniciado hace ocho meses en el "Soyuz VII) y Pasayef, tuvieron más suerte que sus predecesores. Luego de aproximarse a la nave madre hasta los 100 metros de distancia, en una operación dirigida desde tierra, efectuaron el contacto y acoplamiento con mandos manuales; y, después de lograr el equilibrio de presión entre ambas naves, pasaron a la primera. En el momento de escribir estas líneas aún se ignora si, una vez terminado el plazo fijado para su estancia orbital, serán relevados por otros tripulantes y si la nave en que éstos lleguen será única o irá acompañada de una especie de "side-car" para el regreso de los relevados o si aquellos volverán con la nave en que hicieron el viaje. El límite de la fantasía de los comentaristas es, naturalmente, el cielo y dentro de él caben infinitas soluciones.

Las misiones a realizar, declaradas, han sido: ensayo de ampliación de la nave espacial; comprobación de generadores y aparatos de a bordo, estudios meteorológicos y de las radiaciones solares, estudios biológicos, etc. Pero sobre todo, la observación de los efectos sicológicos y fisiológicos en los tripulantes, tanto en condiciones de simple permanencia satelitaria como de trabajo, incluido el de acoplamiento de la estación. Puesto que esta dispone de un acondicionamiento satisfactorio de aire climatizado, alimentos calientes, bebidas refrescantes y hasta una biblioteca de bolsillo acomodada a los gustos (literarios y científicos más que doctrinales) de los cosmonautas, parece que—si no hay fallos ocultos o declarados—la prueba se prolongará hasta el límite que permita su seguridad. No hay que olvidar que la falta de gravedad y las dificultades de asimilación producen varios trastornos, entre ellos el entumecimiento de las articulaciones, seguido de descalcificación; y los residuos de ésta, vertidos en la corriente circulatoria, ocasionan un daño evidente en el sistema renal. Por ello se incluye en las pruebas el uso de trajes elásticos tipo "pingüino" que, al parecer, reducen los efectos perniciosos de tal situación.

Aparte de esta prueba de resistencia, y pese a todas las maravillas que anticipen los comentaristas sobre hecho tan notable de la navegación espacial y la satelización artificial, las pretensiones del supuesto laboratorio no pueden ir aún muy lejos. Por mucho que los tres cosmonautas, en su viaje a 30.000 kilómetros por hora, miren a través de sus telescopios y espectómetros (instalados en el cuarto de trabajo, de 4 metros de diámetro), es dudoso que, dado el estrecho límite impuesto a sus condiciones físicas y a los medios de que disponen, su programa abarque tantos puntos como se han relacionado. Pero en cualquier caso, supone un gran adelanto para el establecimiento de los auténticos laboratorios espaciales del futuro. En los que, si hemos de creer a sus patrocinadores, se realizarán (entre otras maravillas) mapas de los recursos terrestres y marítimos hasta profundidades sensacionales, lo que permitirá aumentar la explotación de los recursos naturales y, con el posible hallazgo de nuevas materias primas, la elaboración de nuevos artículos. Pero, además, gracias a sus observaciones, se podrá perfeccionar y anticipar la previsión meteorológica; controlar y hasta evitar la difusión de

enfermedades y plagas, y, sobre todo, impedir la sorpresa militar ... o precipitarla.

No seamos, por ningún concepto, escépticos. Un signo de la cooperación entre las superpotencias para el aprovechamiento pacífico del espacio, que ya se anuncia como próximo, es el intercambio de muestras lunares entre sus equipos científicos: las procedentes de la parcela marcada por la bandera americana en las excursiones de los Apolos XI y XII, contra las logradas en la prospección rusa del Luna XVI. Entregas que suponen el compromiso de comunicarse mutuamente los resultados de los análisis y las teorías de ellos derivados.

También en otros aspectos continúa desarrollándose la competencia. En noviembre de 1962, Rusia había iniciado los lanzamientos de naves exploratorias "Marte". Al pasar, en junio del 63, la número I de largo junto al planeta, el proyecto fue abandonado momentáneamente para concentrarse sobre el estudio de Venus. El presente año, aprovechando la circunstancia de que la Tierra y Marte se hallan en condiciones de acercamiento que no volverán a presentarse hasta 1986, tanto la U. R. S. S. como los Estados Unidos se han animado a reanudar sus respectivas pruebas. Y así, después de que los rusos lanzaron, el 19 de mayo, su Marte II, el Mariner IX americano emprendía, desde Cabo Kennedy, el 30 del mismo mes, un viaje turístico calculado, como el de su rival, en seis meses de duración, con la intención de obtener amplios y numerosos primeros planos del "planeta rojo". Nombre que no se debe realmente a que el sufrido Marte haya expresado determinadas simpatías, sino al color de la capa que lo cubre y que se interpreta como constituida por una elemental vegetación granular (la única posible en aquellas condiciones de temperatura y presión).

Una rígida vara de medir.

Con motivo de la reunión de la OTAN en Portugal, las computadoras de todo el mundo han vuelto a hacer horas extraordinarias realizando cálculos (siempre arbitrarios) sobre las fuerzas y armas con que cuentan tanto las naciones agrupadas por aquel organismo, como los firmantes del Pacto de Varsovia o los países no alineados (susceptibles de alinearse en el momento más inesperado).

Simultáneamente han surgido nuevas razones para barajar estas y otras cifras. Entre ellas, las relativas a las propuestas de reducción de armamentos estratégicos nucleares, fuerzas europeas o mundiales y flotas visitantes de aguas lejanas.

A veces, las razones del cálculo son políticas. Otras, derivadas de la preocupación por el valor fluctuante de las diferentes monedas y la consiguiente necesidad de realizar economías estabilizadoras.

En las operaciones de alta matemática dirigidas por la OTAN a componer el complicado "puzzle" europeo, siempre se cuenta, como condición prioritaria, la reafirmación de garantías para Berlín. Problema que no es de simple circulación en el concepto de tráfico motorizado, aunque se persiga la eliminación de registros extemporáneos y, sobre todo, de cierres arbitrarios de carreteras y ferrocarriles que obliguen al mantenimiento—siempre peligroso—de puentes aéreos. Lo que realmente importa es la circulación sanguínea, la vida misma de este simbólico enclave. Pues para los occidentales, el estatuto de Berlín, aunque transitorio, es el símbolo de la posibilidad de una reunificación alemana. Algunos dicen que la OTAN está resultando más papista que el papa, puesto que su postura no favorece precisamente el desarrollo de la Ostpolitik de la Alemania Federal.

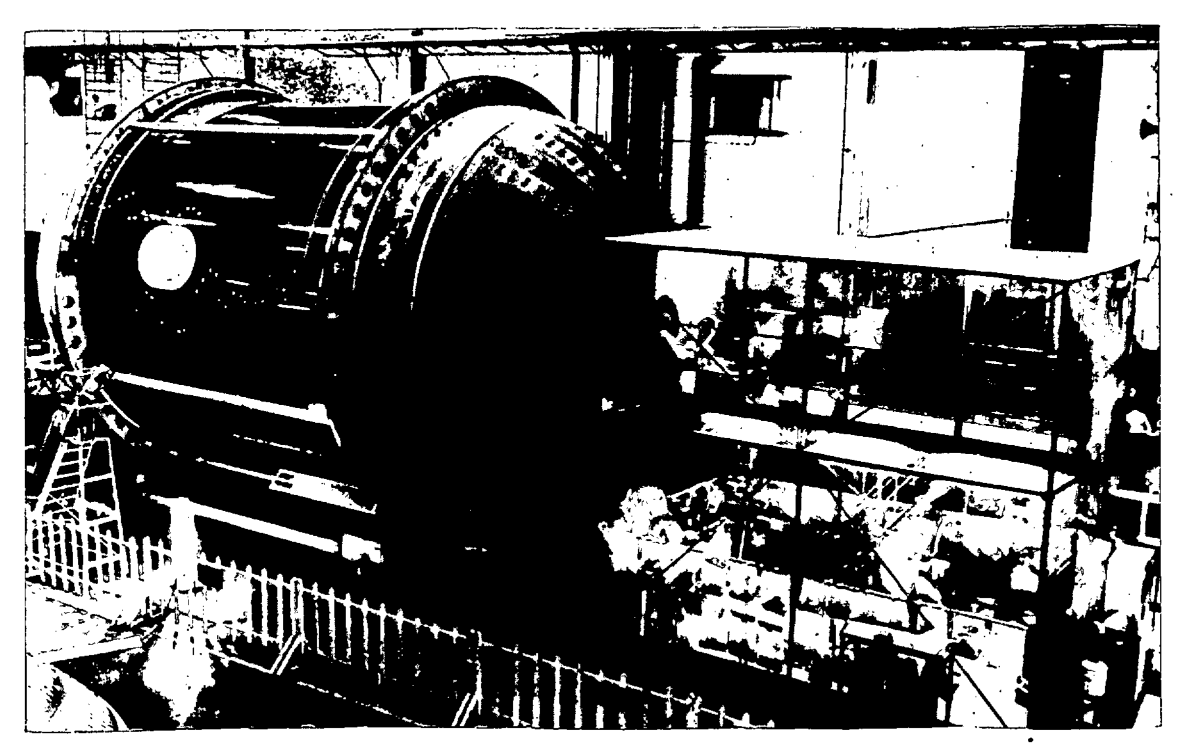
¿Resultaría verdaderamente más eficaz o más peligroso probar, "in situ", el límite de elasticidad de las concesiones propuestas sobre la marcha?

Breznef agita su "aliguí" de las "conversaciones paralelas". Merced a ellas, la retirada recíproca de fuerzas en Europa (con posible repercusión en la reducción mundial de armamentos y especialmente de la vuelta a sus bases de las flotas demasiado alejadas de ellas) progresaría, quizá muy lentamente; a la par que se elaboraría un nuevo acuerdo sobre Berlín. Claro que con repecto a la aplicación de la misma vara de medir, tan rígida como aparentemente inocente, en el momento de fijar las cercanías y lejanías de las flotas, el número de millas marítimas registradas indicaría—según el criterio ruso—la conveniencia de retirada de las unidades americanas viajeras: la VI Flota del Mediterráneo y la VII, del SE. de Asia. Mientras que las soviéticas, con bases propias en

las proximidades del Mediterráneo, tendrían justificada su presencia no sólo en este mar, sino hasta en el Indico en el caso de abrirse el Canal de Suez. A escala topográfica, e incluso política, la influencia puramente oriental en Berlín también estaría evidentemente justificada dentro de este sorteo por aproximación. Y cualquier concesión soviética en este aspecto tendría que ser especialmente agradecida.

De todos modos, y tal como están las cosas, parece que se ve camino de alcanzar ciertos compromisos más o menos tranquilizantes. Según ellos, Rusia limitaría el número de cohetes intercontinentales alrededor de Moscú, mientras que los Estados Unidos se abstendrían de ampliar su red "Safeguard", reduciendo, además, progresivamente, el número de sus bombarderos estratégicos. Para tranquilizar a los alemanes, se frenaría el establecimiento de pertrechos atómicos de alcance medio sobre su territorio (ya que este alcance es precisamente el más peligroso para ellos). Incluso se concedería la ampliación de un tratamiento fortificante del armamento convencional de la OTAN: las divisiones TRICAP o de triple, y muy satisfactoria, capacidad. Su organización, fruto de la experiencia vietnamita, comprende fuerzas acorazadas, infantería aerotransportada y "heli-caballería". Realmente los CH-47 Chinook, los aero-cañones Cobra y las plataformas aéreas de misiles Lockheed Cheyenne de que están dotadas poseen capacidad, movilidad y potencia de fuego más que convincentes.

En resumen, ¿se vislumbra una retirada progresiva y recíproca, compensada en fuerzas, material y garantías? Quizá pueda lograrse. Pero no es lo mismo retirarse al otro lado de la frontera que al otro lado del Atlántico. Aun hay tela cortada para rato, y para cuando el traje pueda estar confeccionado quizá haya cambiado la moda.



Mientras el "Sayut" permanece en órbita, el "Skylab", se prepara.

El enemigo de mi enemigo.

Ceaucescu, aun estando situado dentro del área comunista, se ha enfrentado, siempre que ha podido y dentro de los límites que la prudencia aconsejaba, con la hegemonía soviética. Y además de actuar como aboga-

do de Mao ante el Pacto de Varsovia, ha influído para favorecer el acercamiento a China de países que tenían problemas difíciles de resolver con la U. R. S. S. Por ello no es extraño que el viaje del presidente rumano al continente asiático se haya calificado de éxito diplomático. Hasta hay quien recuerda sus recientes y activas relaciones sociales con Nixon e insinúan una posible finalidad de correo de paz entre Pekín y Hanoi.

También Libia, Argelia y Yugoslavia, entre otras naciones, han expresado sus simpatías por China, aunque su gesto posiblemente se dirigiese a subrayar su independencia tanto de Rusia como de los Estados Unidos.

Hace años, Yugoslavia era vapuleada, por sus tendencias cismáticas, por China. Pero ésta—después de plantear su propio cisma—ha cambiado, lógicamente, de punto de vista. Sin embargo, cuando Tito acusa a los soviets de favorecer el separatismo en torno a su problema sucesorio y de intrigar en otros frentes, lo que hace más simpático al "mariscal del pueblo" ante los ojos chinos, no es su valiente enfrentamiento con los "revisionistas" rusos, sino su indudable influencia sobre los pueblos del "tercer mundo". Influencia que, prudentemente alimentada, puede reflejarse a favor del ingreso de la China continental en la ONU. Después de todo, "el enemigo de mi enemigo es mi amigo". También puede serlo, claro está, "el amigo de mi amigo"; pero—al parecer—esto es más discutible.

Aparte del complejo juego de amistades y enemistades indirectas, lo cierto es que, hasta ahora, hay ya 57 Gobiernos que han reconocido al de Pekín, sea por amplitud de criterio, por razones económicas o por otros motivos. En Europa suman 19 (Albania, Alemania Oriental, Austria, Bulgaria, Checoslovaquia, Dinamarca, Finlandia, Francia, Holanda, Hungría, Inglaterra, Italia, Noruega, Polonia, Rumania, Suecia, Suiza, la U. R. S. S. y Yugoslavia). En América, sólo 3: Canadá, Cuba y Chile. En el resto del mundo, 35 naciones más. Pero el pliego de firmas aún no se ha recogido.

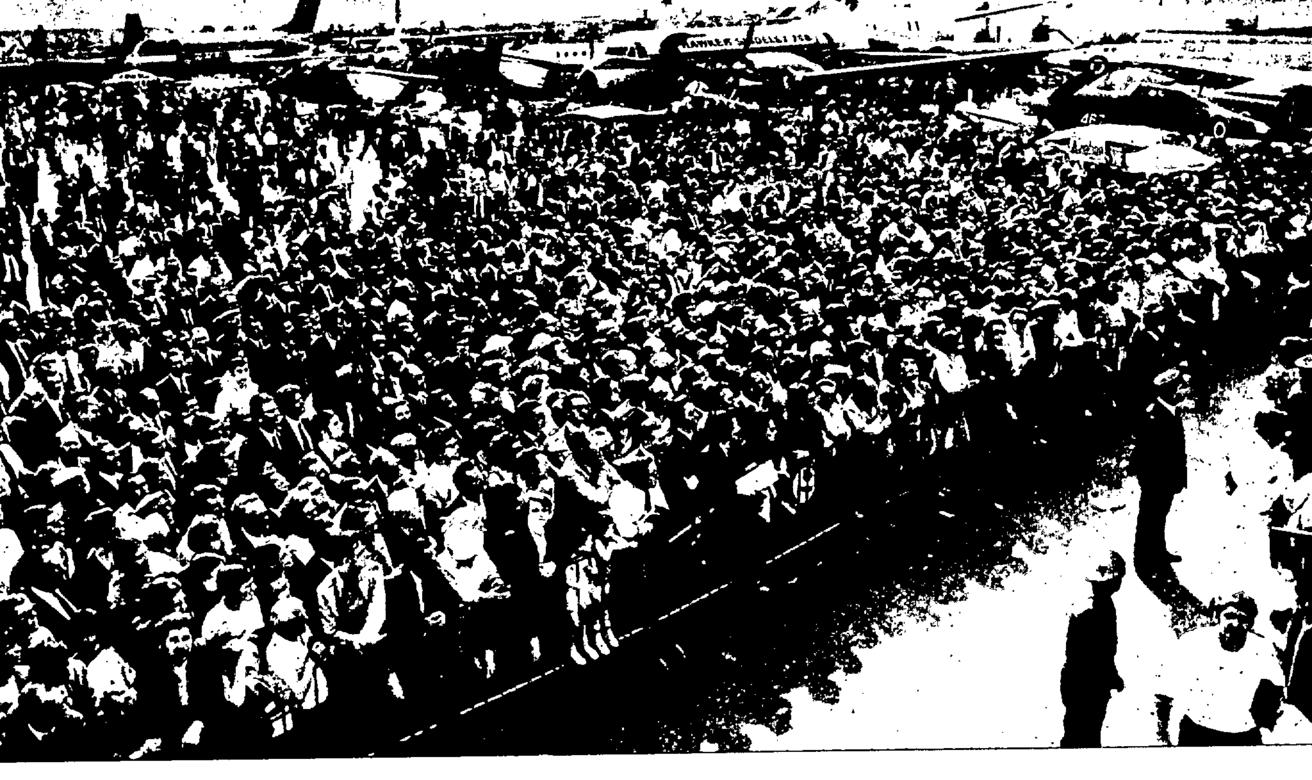
Otros indicios de deshielo alrededor del país de los 750 millones de habitantes es el levantamiento de la prohibición de venta de numerosos artículos procedentes de los Estados Unidos, que ya duraba veinte años. La lista, de materiales no estratégicos, autorizada ahora por Nixon, es amplia. Comprende 50 clases de artículos, aunque algunos de ellos no es probable que interesen mucho a China. Pero, aunque siga el veto a los reactores y al material electrónico que pueda tener aplicación militar, los chinos, empeñados en establecer una verdadera red de transporte aéreo, dentro y fuera de su país, están iniciando contactos para la adquisición, en un próximo futuro, de aviones de procedencia americana, incluidos modelos modernos.

Actualmente, en China, funciona alguna línea interna, de servicio un tanto irregular. Los vuelos internacionales, efectuados por líneas propias, son muy escasos, si bien algunas compañías extranjeras han conseguido autorización para extender allí sus servicios. Las principales compañías americanas de transporte aéreo están autorizadas por el CAB (Civil Aeronautical Board) de su país para unirse al movimiento, pero aún no han recibido el "placet" de la otra orilla del Pacífico.

Por otro lado, parece ser que la República Popular, aparte de estar dispuesta a adquirir de 50 a 60 aviones Boeing 727 y 707 de medio alcance (sea directamente o por medio de líneas occidentales), mantiene contactos con representantes ingleses, franceses y rusos, entre otros, para tratar de ampliar su flota aérea civil. Si, como es de suponer, los tratos llegasen a rematarse satisfactoriamente, China podría contar en un plazo relativamente breve con otros 200 aviones (entre aparatos convencionales y reactores). Lo que si no es demasiado para satisfacer las necesidades de medio continente, constituye una aportación masiva suficiente para iniciar una importante reorganización de sus líneas (aunque con exceso de tipos).

Pero sobre todo, dado que la aviación es el medio más eficaz para acelerar y multiplicar los contactos personales directos, el incremento de estos elementos supondría la posibilidad de conocer mejor lo que realmente sucede al otro lado de la Gran Muralla.

Y como las normas de cortesía, en la que los orientales son maestros indiscutibles, exigen ambientar la casa del anfitrión del modo más agradable posible para sus huéspedes, el "nuevo trato" podría influir tan favorablemente hacia fuera como hacia dentro del país.



EL XXIX SALON INTERNACIONAL DE LA AERONAUTICA Y DEL ESPACIO

Por R. S. P.

Poco después de que el presidente de la República francesa inaugurara, en París, el Salón de la Aeronáutica, éste fue invadido por la multitud, ansiosa de ver los últimos ingenios que permiten que el hombre se desplace por el espacio, como el avión "Luis Bleriot", que acababa de conseguir la hazaña de cruzar, por el aire, el Canal de la Mancha, y los más modernos tipos de aerostatos esféricos y de montgolfiers.

Esto ocurría el 25 de septiembre de 1909. Desde entonces, esta exhibición aeronáutica, única en el mundo, ha venido celebrándose cada dos años, con la excepción de los períodos de las dos guerras mundiales, y cada año ha ido creciendo el interés y fervor del público, hasta llegar a esta XXIX edición, en la que ha superado todas las marcas.

Más de medio millón de personas acudieron los dos últimos días en que tenían lugar las presentaciones en vuelo, a pesar de las nubes bajas, con viento y frío.

Aclaremos, ante todo, que esta expectación la despertó, en forma casi exclusiva, la parte aeronáutica del Salón y no la dedicada al espacio exterior, a pesar de que, en esta última, presentaban las dos superpotencias sus mejores logros, que parecía razonable esperar que recibieran el aplauso popular.

No fue así. Resultaba, por el contrario, casi increíble el contemplar la fría indiferencia con que pasaban ante los ingenios espaciales, las mismas personas que momentos antes se apretujaban para ver los aviones en tierra y dejaban escapar exclamaciones de admiración ante las exhibiciones en vuelo.

La verdad es que hubo mucho que admirar. Más de 600 expositores de 16 países y 176 aviones que materializaban todas las tendencias: La supervelocidad, junto a la supercapacidad; el avión STOL, frente al de vuelo vertical; el avión de negocios, junto al supersónico militar, de reconocimiento, con flecha variable... Ni el más exigente hubiera podido encontrar ausencia alguna de importancia; puesto, incluso, a pedir la luna, se le habría enseñado un trozo de cerca de kilo y medio en el pabellón americano, o un montoncito de granuliento polvo lunar, gris oscuro, que los robots rusos enviaron a la Tierra.

La aportación de Francia.

La mejor aportación fue la de Francia, ya que fue la única en la que estaban representadas todas las tendencias antes reseñadas.

Puede decirse que este ha sido el Salón que ha consagrado definitivamente a la aeronáutica francesa.

Lo curioso es que esto no ha sido debido a la tan pregonada primera exhibición pública, en vuelo, del "Concorde", ya que este *debut* coincidió con el del "Tupolev-144", que a nuestro juicio le robó por completo el papel de protagonista.

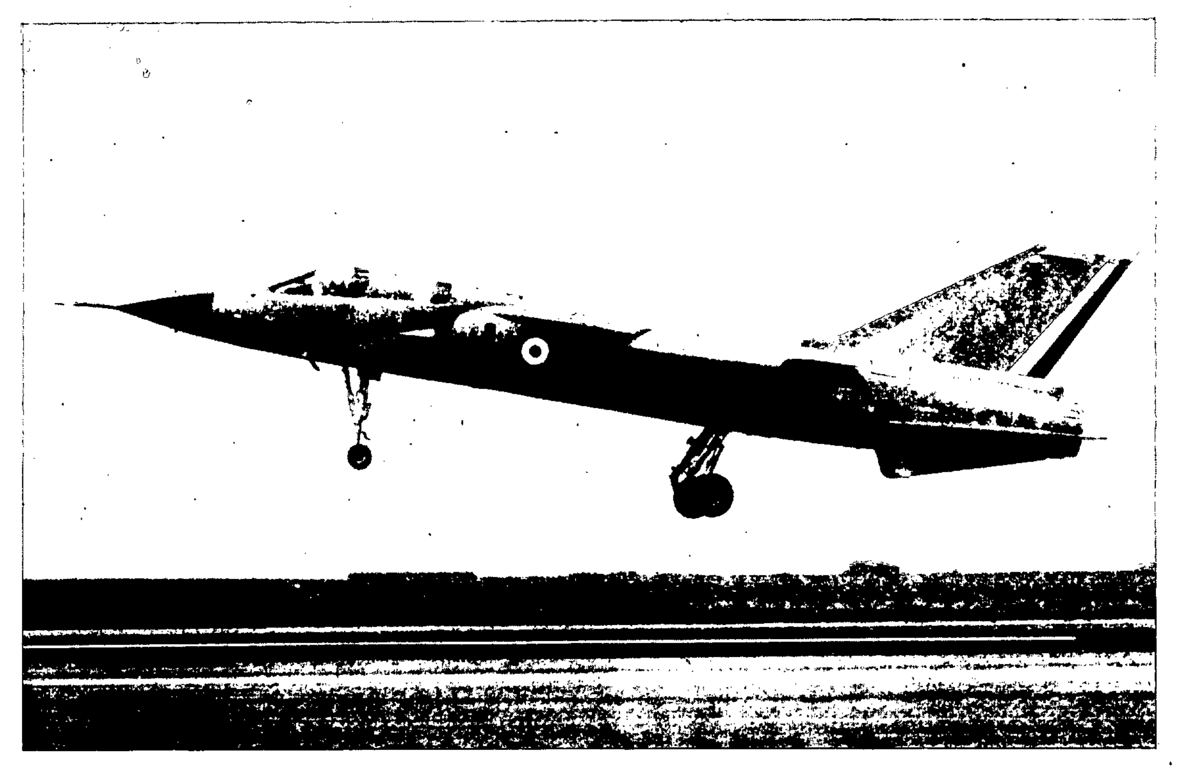
El éxito francés se debe, aparte, naturalmente, de la contribución del "Concorde", a esa maravillosa familia de aviones de Marcel Dassault, sin la cual la Industria Aeronáutica francesa no sería una de las primeras del mundo. Esperemos que siga siéndolo, incluso el día en que los Estados Unidos no tengan las manos atadas en Vietnam, que les absorbe la producción en una porción de sectores aeronáuticos en los que, por el momento, no pueden competir con Francia.

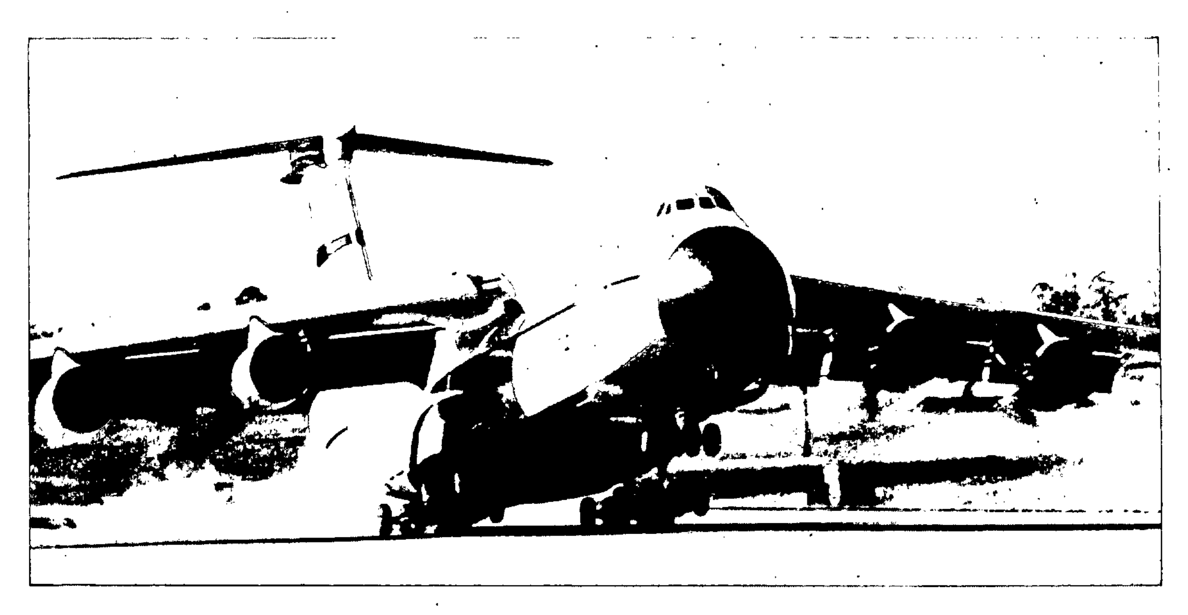
Los supersónicos comerciales.

Ni que decir tiene que la presentación en vuelo de los dos SST constituía la principal atracción del certamen. Parte de esta curiosidad era malsana, debido a la crítica contra estos aviones, que ya causó la muerte del supersónico de Boeing y que ha dejado en entredicho a los otros dos.

Al margen de que la fórmula, desde el punto de vista puramente aeronáutico, sea sensacional, lo cierto es que en la práctica, así como la tendencia hacia el avión supercapaz no hay quien la discuta, por ser consecuencia lógica de la congestión del tráfico aéreo, que exige la disminución del número de aviones, lo del avión superveloz ya no está tan claro.

La aspiración del SST europeo, por ejemplo, consistía en despegar de París, pasar el día en Nueva York y volver a dormir a París. Esto no es posible. La mitad del día siempre se perdería. Habría que despegar de París al mediodía para estar en Nueva York a las nueve de la mañana y volver a despegar de Nueva York al mediodía, para poder estar a dormir en París.





El C-5 "Galaxia" de la Lockheed.

Pero, además, pesan sobre el supersónico acusaciones graves: Ruido de los motores y del estampido supersónico, contaminación atmosférica por la eyección de humos o gases no quemados, emisión de agua en las capas superiores de la atmósfera hasta el punto de provocar cambios de clima; destrucción parcial de la capa de ozono que se encuentra entre los 16 y los 22 kilómetros de altitud y que filtra los rayos ultravioletas del sol y la creación de una calima en la estratosfera.

En el caso del "Concorde", concretamente, pudimos observar las densas estelas de humo negro que dejaba a su paso. No ocurrió esto con el "Tupolev", que además es más silencioso; más rápido (sus puntos sensibles al calentamiento aerodinámico son de titanio o de acero inoxidable); tiene mayor alcance, su fuselaje es más ancho y se vende más barato. Por añadidura, su silueta es más estilizada en las líneas de la cabina y dio la impresión, en Le Bourget, de ser más maniobrero que su homólogo franco-británico.

Hay que rendirse a la evidencia de que el "Tu-144" fue el gran triunfador del Salón. Hizo, entre otras cosas, que sonaran huecas las fáciles ironías maliciosas de quienes le llaman "Concordoff", olvidando que, en todas las etapas de su desarrollo, desde su primer vuelo a la consecución del 2 de Mach, llevó tres meses de adelanto a su colega occidental.

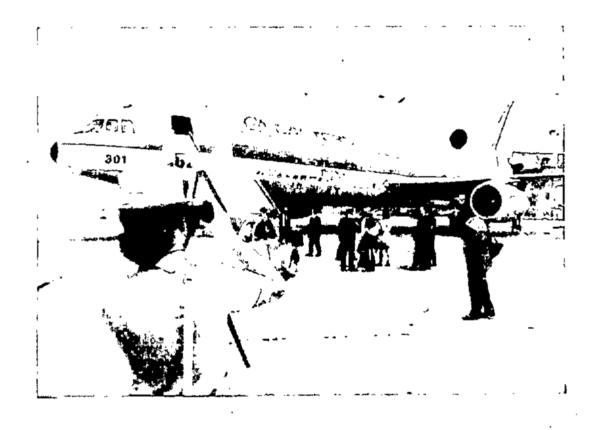
Nosotros, en particular, le encontramos mucho más diferenciado del "Concorde", en todos los estilos, de lo que era de esperar. Sería estúpido pretender olvidar, a estas alturas, que la tecnología impone las formas y las siluetas, lo mismo si se trata de un avión supersónico que de un aerobús, una cápsula espacial o una plancha eléctrica.

El "Concorde", tal como está concebido, ya no podrá sobrepasar nunca al avión ruso en velocidad. En nuestra opinión debería concentrar sus esfuerzos en reducir el precio kilómetro-pasajero; disminuir el ruido y la eyección de gases, aumentar el alcance e incrementar su carga útil. Pero, sobre todo, trataríamos de plantear la batalla comercial en el terreno político, ya que, en el técnico, francamente, creemos que la tiene perdida.

Aviones supercapaces: El «Galaxia» y los aerobuses.

Otra de las grandes atracciones del Salón la constituyó la presentación en vuelo del avión más grande del mundo: El C5-A "Galaxia", de Lockheed, con sus 350 toneladas al despegue, que podría transportar un millar de personas a 10.000 kilómetros en una versión civil.

Su exhibición en vuelo fue muy espectacular, ya que, al despegar, hizo una "salida de pera", dio una pasada a 203 kilómetros/hora y, por último, se posó sobre las



El L-1011 "Tristar".

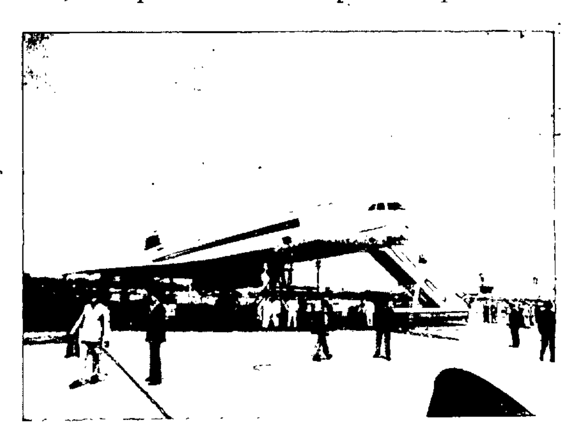
28 ruedas de su tren de aterrizaje, utilizando muy pocos metros de pista. No obstante, nosotros le pondríamos algunos reparos. El principal y más importante, la aguda y desagradable estridencia del ruido de los motores de este mastodonte californiano. Han sido, precisamente, los Estados Unidos los que se han dado ya cuenta de que no basta evaluar el ruido por medio del decibelio, que nos da la medida de la presión física de la onda sonora, sino que hay que tener en cuenta el factor psicológico, al cual le afecta, en particular, la frecuencia de la vibración y han creado otro tipo de unidades de medida que sería el que convendría aplicar en el caso del "Galaxia".



El "Iliuchine-76".

Por otra parte, estas exhibiciones de los aviones en vacío no demuestran nada, como es natural. Nos habríamos quedado menos fríos ante sus evoluciones, si las hubiera dado con los 144 automóviles que puede transportar en su interior.

Estas observaciones no sólo no quitan mérito a la exhibición, sino que salimos convencidos de que, la de Lockheed, fue con mucho la aportación aeronáutica de Estados Unidos que causó mayor impacto en este Salón. En su mayor parte debido a este avión y a la presentación de aerobús "Tristar", aunque también es posible que influyera la simpatía que despertaban las dificultades por las que atraviesa la casa y el que —quizá debido a ello—diera, en Le Bourget, una lección de lo que son las Relaciones Públicas al resto de las empresas expositoras americanas.



El supersónico "Concorde".

Lo que no puede menos de desconcertar a los ojos europeos, en estos tiempos de colaboraciones y consorcios, es la batalla entablada entre las dos grandes firmas californianas, en el campo del aerobús de medio alcance.

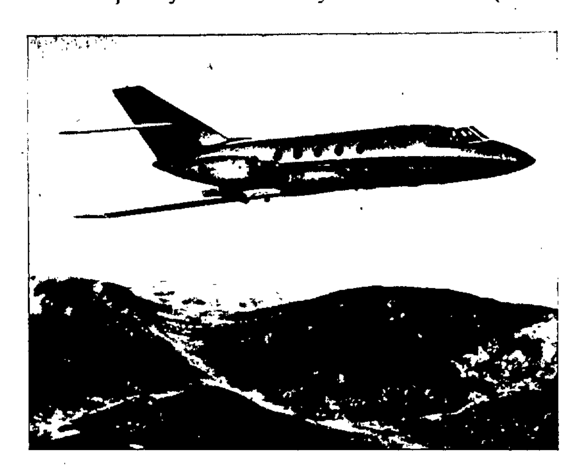
Aquí vemos otra clara demostración de la imposición de la tecnología de que hablábamos antes, al rechazar el apodo "Concordoff". Los dos aerobuses americanos, el DC-10, de McDonnell-Douglas, y el Lockheed, L-1011, "Tristar", son casi idénticos de silueta, como pudimos apreciar en Le Bourget. Apenas si presentaban alguna diferencia en la instalación del reactor de cola. Ambos tri-reactores y ambos capaces para

transportar unos 350 pasajeros a unos 5.500 ó 6.000 kilómetros de distancia.

El error de cálculo de la Rolls Royce, en los gastos de puesta a punto y producción del motor RB-211, puede que haya desnivelado definitivamente la balanza a favor del DC-10.

Por parte europea se presentó una maqueta, a tamaño natural, del fuselaje del aerobús de medio alcance A-300 B, que llevará 260 pasajeros a 2.200 km. de distancia, y Marcel Dassault presentó, en tierra y en vuelo, su aerobús de corto alcance "Mercure", que bien merece párrafo aparte.

El "Mercure", en cuya fabricación participa CASA, es un avión que llevará de 130 a 150 pasajeros en trayectos cortos (menos de 1.500 kilómetros). Nadie creía en el proyecto. Fue precisa la feliz conjunción del genio de Marcel Dassault, con el trabajo de computadores, que hicieron patente que la mayoría del tráfico aéreo mundial se efectúa en trayectos cortos, donde se están utilizando aviones de alcance medio, poco rentables, o aviones anticuados. El resto se ha debido a los progresos de la tecnología, que ha hecho que el "Mercure" pese, en vacío, cuatro toneladas menos que el "Caravelle-12". El resultado es un avión que muy bien podría colocar 1.000 ejemplares en el mercado.



El "Falcon" 20.



El "Mercure" de M. Dassault.

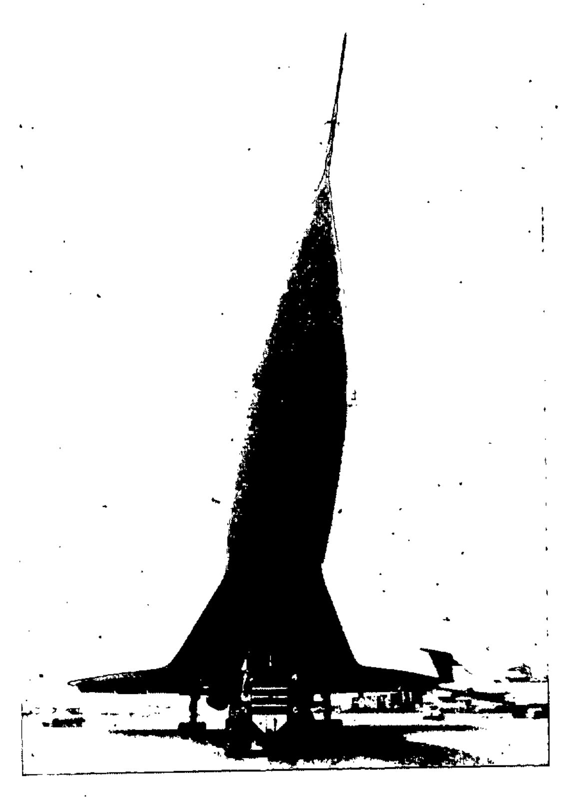
* * *

Incluiremos entre las aeronaves de gran capacidad al gigantesco helicóptero ruso MI-12, de 96 toneladas, con cuatro turbinas, que levanta 40 toneladas de carga a 2.250 metros de altitud y que nos pareció silencioso en su presentación en vuelo, si bien es verdad que en esto puede que influyera el que volara inmediatamente detrás de la tormenta de los reactores militares que nos había dejado sordos.

Otro avión soviético que causó muy buena impresión fue el panzudo Iliuchine-76, que transporta 150 toneladas de carga a 13.000 metros de altitud y a 900 kilómetros/hora, tomando tierra en muy pocos metros y en pistas de hierba.



El helicóptero MI-12.

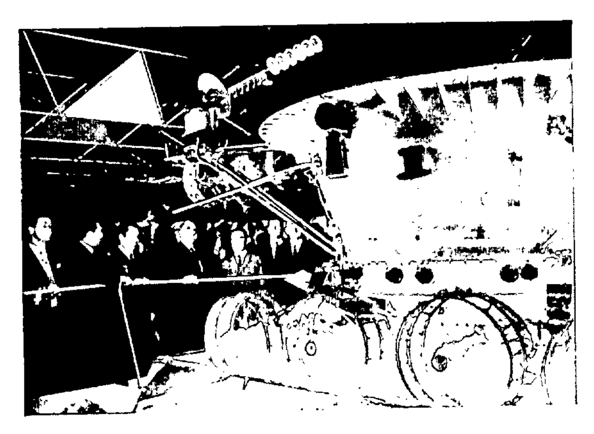


El supersónico "Tupolev-144".

También presentaron los rusos el IL-62 M, cuatri-reactor de largo alcance, capaz para 204 pasajeros, elegante de silueta, aunque de líneas clásicas.

La Aviación general.

Cada vez tiene mayor participación en el Salón lo que la O. A. C. I. llama Aviación General, para referirse a los aviones que no son de línea ni militares.



El vehículo lunar "Lunajod".

La Aviación General, en los Estados Unidos, usufructúa las dos terceras partes del tráfico aéreo. En el resto del mundo su ritmo de crecimiento es vertiginoso.

Del gran enjambre que se presentó en Le Bourget, destaquemos los "Falcon-20" y "Falcon-10", de Dassault, el Alpha Jet de enseñanza, fabricado por la misma firma, en colaboración con Dornier; el elegante "Learjet" americano, de largo alcance, para ocho pasajeros; el Cessna "Citation"; el Comodore Jet israelita, para diez pasajeros, y el japonés Mitshubishi MU-2, para catorce pasajeros. Todos ellos aviones "de negocios" bi-reactores. Sería interminable reseñar la multitud de helicópteros y monoplazas ligeros que se exhibieron. Una gran gama de ellos, muy interesante, presentada por los italianos.

Aviones militares.

Si prescindimos del ya reseñado C5 "Galaxia", el más importante avión militar que se presentó fue el "Mirage G-8", de geometría variable, que fue otra de las grandes estrellas del Salón. Sus exhibiciones, plegando y desplegando las alas en vuelo, fueron impecables.

Otra demostración magnífica fue la del interceptador sueco Saab-37 "Viggen", de Mach 2. Aunque no se tratara de una navedad como en el caso anterior, dió una tremenda impresión de potencia y no podíamos creer a nuestros ojos cuando vimos, a un caza tan superpesado, dar un tonel rápido de despegue, como si se hubiera tratado de una "Youngmaister".

Pero una de las exhibiciones más espectaculares y que más hondo caló en el público en general, fue la del circo de los "Harrier" de Hawker Siddeley. Daban una pasada a gran velocidad y, de pronto se quedaban inmóviles en el aire e incluso empezaban a desplazarse hacia atrás. O bien despegaban verticalmente 5 de estos aparatos y se quedaban quietos, alineados, a 20 metros del suelo, como si estuvieran colgados.

¿Podrían hacer ésto, cargados con un módulo de armamento, o con algo más que no fuera únicamente gasolina...? Dejemos

la pregunta colgada también en el aire, junto a estos aviones.

Otra presentación brillante fue la de los "Jaguar" franco-británicos. Los demás aviones, aunque colaboraran a hacer más lucido el espectáculo, eran, más o menos, viejos conocidos, como toda la familia "Mirage", el "Lightning" o el "Corsair A-7".

Fue una lástima que las patrullas acrobáticas no pudieran lucirse los dos últimos días, a causa de las nubes bajas.

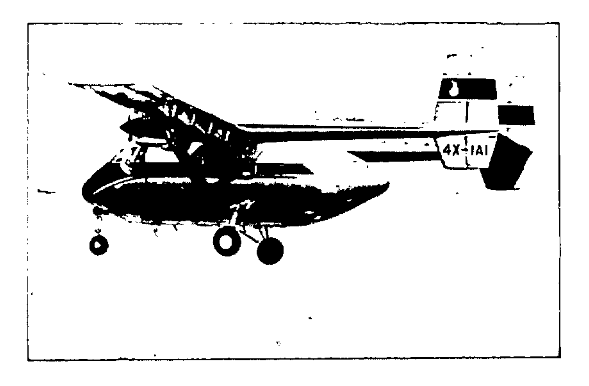
El espacio.

Pasaremos rápidamente por las instalaciones dedicadas al espacio exterior, que nunca lo haremos tan rápido como lo hizo el público. Y, sin embargo, allí estaban la cápsula del "Apolo XIV", un trozo de roca lunar y el coche lunar que llevará el "Apolo XV", entre otras cosas que presentaban los americanos. Los soviéticos, por su parte, exhibían una réplica del "Lunakhood" que sigue funcionando en la luna desde hace cinco meses y varios modelos de estaciones orbitales.

Resumen.

Gran expectación por parte del público y mayor éxito aun del Salón, que supo superar dicha expectación.

Cuatro países se presentaban por vez primera: Dinamarca, Japón, Israel, cuyo transporte ligero "Arava" de características STOL para llevar 20 personas a 500 kmts. de distancia, es muy digno de mención y España que presentó el "Aviocar" y el "Super Saeta". Este último hizo una brillante exhibición el día de la clausura.



El "Arava" israelí.

Puestos a elegir a los 12 aparatos más sobresalientes del Salón, nosotros elegiríamos a los siguientes:

"Concorde", "Tupolev-144", "Douglas DC-10", "Lockheed L-1011", "Mercure", "Mirage G-8", helicóptero MI-12, "Falcon 20", "Iliuchine-76", C5-A "Galaxia", el "Arava" y el "Alpha Jet".

Otros muchos, por supuesto, merecerían estar en la lista de honor de este festival, que fue un verdadero regalo para todo apasionado de la Aeronáutica.

A principios de Siglo se decía que los americanos que se portaban bien en esta vida, al morir, iban a parar a París.

No sabemos por qué se nos vino ésto a la cabeza, cuando abandonábamos el recinto de la exhibición, pero el caso es que no pudimos menos de preguntarnos si, los aviadores buenos, no gozarán en la otra vida de un sempiterno Salón de Le Bourget.



El Douglas DC-10.

AVIONICA: LA TERCERA INDUSTRIA AERONAUTICA

Por *ANTONIO G. BETES FIERRO*
Comandante Ingeniero Aeronáutico

(Artículo premiado (Tema B) en el XXVII Concurso de Artículos N.º Sra. de Loreto.)

RESUMEN:

Se pretende demostrar que existe una tercera industria aeronáutica que necesita consideración especial; es la AVIONICA. Se define la misma, su alcance económico y la política seguida en otros países.

Introducción.

Se entiende por Aviónica, el conjunto de sistemas y equipos electrónicos instalados a bordo de una nave aeroespacial o en tierra, que pueden permitirle a ella y a su tripulación el cumplimiento de las misiones encomendadas, en condiciones de rapidez, seguridad y economía (1).

La Aviónica nació por los años 40 y ha experimentado un avance espectacular, más bien explosivo, llegando a ser actualmente una industria que necesita especial consideración e independencia.

Existen dos industrias ya conocidas que son la de Estructuras y Motores; llamaremos a esta nueva industria—la tercera—*Aviónica*. Esta, suministra sus materiales y tecnología a la Defensa y otras industrias y tiene una gran capacidad futura de exportación. Es cierto que la tecnología de la Aviónica está muy ligada a la electrónica pero en realidad está más unida a la industria de aviación, pues la electrónica es comunitaria por su mercado y tecnología, no así la Aviónica.

Todos los temas relacionados con la aviación, son siempre de actualidad, pero difíciles y complejos debido al enorme dinamismo de la misma y a factores de influencia, unos controlables y otros no; por tanto, parece oportuno señalar y poner de manifiesto que el tema de la tercera industria puede ser polémico y puede plantear controversias por falta de conocimiento o ponderación en su tratamiento.

Lo indiscutible es que España se ve abocada a tratar con seriedad el campo de la *electrónica*. Es de todo punto evidente el interés de nuestras más altas autoridades; entendemos que la Aviónica es y será la industria reina dentro de la electrónica, por su calidad y potencial; no tenemos ahora la base para empezar, pues aun no se ha planteado su desarrollo con los planes y programas adecuados para que se convierta en una industria atrayente para nuestros modernos empresarios.

El objeto de este trabajo, es demostrar la existencia de la Aviónica, su mayoría de edad y contemplarla como la tercera industria de la aviación.

---

(1) *Aviónica*, también puede definirse como el conjunto de equipos eléctricos y electrónicos relacionados con la aviación, los misiles y la astronáutica. Obsérvese que el alcance comprende todo el apoyo terrestre, ayudas a la navegación, estaciones de defensa, etcétera. Por extensión, Naviónica, es lo relacionado con la marina y los misiles.

Generalidades.

Para comprender mejor el significado y alcance de la Aviónica, veamos algunas cifras:

— La McDonnell Douglas, fue la primera compañía aeroespacial por producción en el año 1959, con un volumen de ventas de 3.000 millones de dólares y unos beneficios de 117 millones.

— El Departamento de Defensa de Estados Unidos, gastó en Aviónica el mismo año unos 6.000 millones de dólares, lo que representa el doble de ventas de la McDonnell Douglas.

— Un avión de combate múltiple como el F-111 ó el F-4F, cuesta 1.120 y 140 millones de pesetas respectivamente y su Aviónica vale 448 y 42 millones de pesetas (2).

— Un avión comercial para rutas nacionales o europeas, tal como el DC-9, vale 325 millones de pesetas y puede calcularse que la Aviónica vale del orden de 14 millones de pesetas.

— Un avión comercial para rutas intercontinentales, tal como el DC-8, vale 650 millones de pesetas, de los cuales 25 millones representan el coste de la Aviónica.

— La aviación general puede representarse normalmente por dos tipos de aviones, el mínimo de negocios, monomotor, que puede costar un millón de pesetas (la Aviónica se puede calcular en 125.000 pesetas) y el de reacción para ejecutivos, cuyo coste asciende a los 60 millones de pesetas (la Aviónica vale unos 11 millones de pesetas).

— Un aeropuerto comercial—hay unos 28.000 en todo el mundo—puede costar según la categoría del mismo, entre 29.000 y 1.750 millones de pesetas. Puede estimarse que el 10 % corresponde a instalaciones electrónicas, lo que supone 2.900 y 175 millones de pesetas.

— Una estación de alerta y control de la defensa puede costar unos 400 millones de pesetas.

— Para el año 1980 se estima que la flota mundial de aviones será de 328.000 unidades, de las cuales 279.500 serán civiles.

Combinando las cifras dadas para la aviación comercial y la aviación general, dan una idea del alcance económico de esta nueva industria (3).

Según publicaciones profesionales de negocios americana, la creación de cualquier industria aeronáutica tiene efectos secundarios sorprendentes; por ejemplo el alcance económico de un obrero, se extiende a diez personas y cada dólar aeronáutico gastado en mano de obra, produce 4,5 dólares al año. Actualmente la "población aeronáutica" en el mundo libre, es de 12.000.000 de personas. La proyección económica es por tanto muy considerable (4).

Puede por último afirmarse que nunca en la historia de la aviación habrá un período donde se vayan a necesitar más equipos de a bordo y de tierra que en el próximo quinquenio, pues hemos entrado ya de lleno en la época en que la electrónica reina a bordo para todos los problemas de navegación, que ella hará posible el aterrizaje todo tiempo, liberando así a la aviación de una de las "pegas" que más malestar y dinero cuesta a las líneas aéreas comerciales y que podremos alcanzar la automación de la Defensa y el Tráfico Aéreos, tan importante para la seguridad y economía de una nación.

Veamos ahora las cifras del mercado mundial de la Aviónica.

El "output" mundial en Aviónica.

Estimo que el mejor argumento para seguir nuestra demostración del alcance de la Aviónica, son las cifras y su proyección fu-

(2) España, a través del acuerdo firmado por Estados Unidos en agosto de 1970, va a recibir entre otros aviones, 36 del modelo F-4 pero se entiende que costarán 1,5 millones de dólares cada uno.

(3) El macro estado o Estados Unidos proporciona evidencia de la amplitud por ejemplo, 33.200 sociedades poseen su avión propio y hay 270 compañías de aerotaxis.

(4) Entendemos por «población aeronáutica» la representada por todas las personas que trabajan para la aviación.

TABLA I

PRODUCCION MUNDIAL DE AVIONES (*) (1969 - 1978)

AVIACION	NUM. DE UNIDADES	Alcance Económico Mundo libre (millones de dólares)	Alcance Económico U. S. A. (millones de dólares) (**)
Comercial		32.100	27.000
Militar	48.241	96.000	57.720
General	279.570	13.000	11.860
Totales	327.811	141.100	96.580

(*) Mundo libre.
(**) Dólar = 70 pesetas (1970).

tura. Veamos cómo puede estimarse la "salida" ("output" del mercado mundial).

Con los datos DMS Inc. para 1969 (5), se ha confeccionado la Tabla I "Producción Mundial y USA de Aviones"; se refiere al mundo libre, esto es, excluye la URSS, China y satélites. En la citada Tabla figura la aviación comercial, la militar y la general y las "salidas" o valor de cada una en millones de dólares. Obsérvese de paso que Estados Unidos produce el 69 % del total. En aviación comercial, el porcentaje es aun más abrumador, el 84 %.

Si adoptamos como valor general de la Aviónica de a bordo el 18 % del coste del avión, encontramos que un valor parcial de la Aviónica mundial representa aproximadamente 1.776.600 millones de pesetas.

Ahora bien, esta es solo la "salida" en equipos, que a su vez produce otras salidas secundarias, como son repuestos, equipos de prueba, mantenimiento y amortización del capital. Estas salidas pueden también estimarse ya que representan el 3 % anual de repuestos, 17 % anual para mantenimiento y 7 % anual para amortización del capital. Así hay que añadir un 27 % de la cifra anterior, ó 479.682 millones anuales.

Siguiendo la línea anterior de análisis, vamos a dar otros datos tomados de (6) y para el año 1969. (Véase Tabla II).

TABLA II

PRODUCCION DE AVIONICA, MUNDO LIBRE AÑO 1969

AVIONICA	Millones de pesetas
Militar U. S. A.	2.450.000
Civil U. S. A.	3.500
Resto mundo libre	70.000
Total	2.523.500

Contemplamos ahora la Tabla III, titulada "Coste de Ayudas a la Navegación" (7). En dicha Tabla tenemos los costes de adquisición de diferentes sistemas electrónicos terrestres que aparecen en la columna primera; en la segunda, el año de introducción; en las columnas tercera y cuarta, las unidades en servicio y el coste unitario; finalmente en la última columna, aparecen los costes totales por sistema.

(5) La DMS Inc. es una división de la Mc Graw Hill Publications Co. que ha publicado un estudio muy interesante titulado «World Aircraft Forecast, 1969-78»; su coste es de 270.000 pesetas.

(6) Britain's Avionics Policy. «Flight» 30-4-1970.

(7) Se ha tomado como base los datos de «Avionics Navigation Systems» de Kayton & Fried, pág. 201.

TABLA III

AVIONICA TERRESTRE, MUNDO LIBRE.—AÑO 1968

«Costes Ayudas a la Navegación a), c)

	Año Introducción	Estaciones o Cadenas	Coste unitario dólares	Coste unitario Ptas. (millones)	Coste Total Ptas. (millones)
1. Radiogoniómetro ...	1946	400	75.000	5,25	2.100
2. Range LF	1929	80	50.000	3,50	280
3. Radiofaro (NDB) ...	1940	2.000 (b)	12.000	0,84	1.680
4. Radiobaliza 75 MHz.	1939	600	5.500	0,385	231
5. VOR	1946	2.000	60.000	4,20	8.400
6. DVOR	1960	40	82.500	5,775	23,10
7. TACAN	1954	2.000	150.000	10,500	21.000
8. DME	1959	50	50.000	3,50	175
9. ILS	1944	600	128.000(d)	8,76	5.256
10. DECCA	1944	25	2.000.000	140,00	3.500
11. LORAN A	1943	25	2.000.000	140,00	3.500
12. LORAN C	1960	8	5.000.000	350,00	2.800
13. CONSOL	1939	7	70.000	4,90	34,30
14. Radar primario	1940	200	400.000	28,00	5.600
15. Radar secundario ...	1958	200	600.000	42,00	8.400
16. OMEGA	1969	5	10.000.000	700,00	3.500
					66.479,40

(a) Costes típicos.
(b) Con otras 10.000 estaciones de radiodifusión.
(c) Coste FAA que incluye Ingeniería, Equipos, Terrenos, Edificios, Instalaciones y pruebas.
(d) ILS doble completo; incluye radiofaros de pista.

En la última fila, el coste total mundial del año 1968 de la Aviónica terrestre, sólo en el mundo libre, que alcanza un volumen de *66.479 millones de pesetas*. Para completar la estimación anterior, hay que añadirle los costes de la Aviónica terrestre, no incluidos en esta Tabla, entre los que se encuentran las torres y centros de control, los centros de comunicaciones, equipos meteorológicos, el balizaje y los equipos diversos como telefonía, televisión, teleindicadores, etc. Esto representa aproximadamente un 10 % de la cifra anterior.

No debemos olvidar, además, que el sistema defensivo de cada país debe disponer de unas instalaciones especiales, cadenas de vigilancia radar, estaciones de comunicaciones, etc., que puede representar unos 4 billones de dólares para el año que se está estudiando.

Resumiendo todos los datos obtenidos, la salida ("output") mundial de Aviónica para el año 1969, figura en la tabla IV, obteniéndose un volumen de 2,81 billones de pesetas. Esta es la cifra que adoptaremos como "output" mundial de la Aviónica.

TABLA IV

SALIDA («OUTPUT») MUNDIAL AVIONICA

AÑO 1969

SECTORES	Millones de pesetas
Aviónica de a bordo	2.523.500
Aviónica terrestre	7.312
Aviónica Defensa	280.000
Total	2.810.812

«Output» mundial, 2,81 billones de pesetas.

Estudiemos ahora el mercado electrónico europeo.

El panorama electrónico europeo.

El 22 de diciembre de 1969, la revista norteamericana "Electronics" publicó un artículo titulado "West European Electronics Markets", en el que analiza el mercado elec-

trónico europeo, tanto de componentes como de equipos montados (se trata principalmente de electrónica profesional), analizando los países siguientes: Alemania Occidental, Reino Unido, Francia, Italia, Suecia, Holanda, Bélgica, Suiza, España, Dinamarca y Noruega (por orden de importancia).

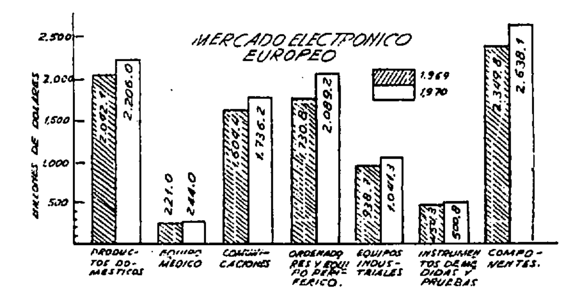


FIG. 1.

Este mercado electrónico europeo queda reflejado en la figura 1, en que aparecen clasificados los productos, equipos, instrumentos y componentes con las cifras del mercado para los años 1969 y 1970. Obsérvese que componentes y productos domésticos se reparten la primacía. También tiene importancia para el objeto de nuestro estudio detallar las cifras que corresponden a España. (Véase tabla V.)

TABLA V

MERCADO ELECTRONICO ESPAÑOL

(Millones de dólares.)

SECTORES	AÑOS 1969	1970
Comunicaciones	27,6	32,8
Equipo proceso de datos	26,6	33,1
Equipo Industrial	28,2	31,8
Instrumento de medida y prueba	7,4	8,5
Componentes	56,0	61,8
Totales millones dólares ...	145,8	168,0
Totales millones pesetas ...	1.020,6	1.176,0

Se estima un incremento del 10 por 100 para el año 1971.

Respecto a Europa, y con fines comparativos, Alemania Occidental (primer puesto) tuvo una producción en 1969 de 709 millones de dólares (un 10 por 100 del total). Sin embargo, en componentes (una de las bases de nuestra tercera industria), Inglaterra ocupó en 1969 el número uno, con una producción de 533 millones de dólares (8).

Continuemos.

De un estudio realizado por una industria aeronáutica se ha obtenido la tabla VI, "Importaciones y Exportaciones de material electrónico", realizadas en España durante el año 1968.

TABLA VI

VOLUMEN DE IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES (1968)

SECTORES	Importaciones Pesetas	Exportaciones Pesetas
Comunicaciones	1.121.680.958	289.625.629
Radiodifusión	189.895.958	15.281.696
Ejército, Marina, Aviación	307.770.716	2.130.992
Ferrocarriles, Autopistas.	104.762.861	5.849.136
Industria	673.715.937	40.986.879
Informática	2.139.339.116	5.400.410
Electrodomésticos	606.202.482	45.246.395
Componentes	1.858.348.336	279.620.423
Totales	7.001.716.364	684.141.560

España ha importado 7.000 millones de pesetas en material electrónico, de los que la Defensa (Ejército, Marina y Aire) gastó 307 millones. Hay una característica común, y es que todos los sectores están fuertemente desequilibrados en cuanto a importaciones y exportaciones (9).

(8) Una sexta parte de la producción electrónica europea, resulta de las actividades de filiales de firmas norteamericanas (unas 100 empresas USA poseen intereses en 196 empresas europeas) lo que debe tenerse en cuenta al calcular beneficios. Las cifras de negocios para 1964 para la Comunidad europea fueron de 3.888 millones de dólares y para USA de 18.756. El dominio norteamericano es casi absoluto en los circuitos integrados. El efecto más positivo de las inversiones norteamericanas es una aportación tecnológica insustituible. Cuanto mayor es el grado tecnológico del sector medido por el número de doctores, científicos e ingenieros en relación al número de empleados de una empresa, más fuerte es la participación norteamericana.

(9) En la tabla VI no figuran las importaciones de material de Defensa que entró en España a consecuencia del Convenio hispano-norteamericano y que se estima de un volumen muy considerable. El país que compra en el extranjero lo esencial de su equipo electrónico, se hallará en una situación de inferioridad semejante a aquellas naciones que hace un siglo fueron incapaces de dominar la mecanización del trabajo (pág. 28, «El Desafío Americano).

Y continuando con la línea establecida de análisis del mercado electrónico europeo, es interesante recoger unos datos de la industria aeroespacial europea, de un estudio realizado por una sociedad consultora italiana (SORIS). Cita que los países de la CEE gastaron en estudios 941 millones de dólares, lo que representa un 0,28 por 100 del P. N. B. (producto nacional bruto), mientras que las cifras USA son 10.462 y 1,30 por 100.

Ponen de manifiesto (un factor polémico) que el paternalismo gubernamental se extiende en mayor medida en Europa que en USA. Así en el campo aeronáutico comercial y en el período 1960-1967, los fondos públicos de los países de la comunidad económica europea (10), participaran en un 52,8 % y en USA sólo el 7,2 %. Sin embargo, los fondos privados participaron en USA con el 92,8 % y los países de la CEE sólo el 41,8 %.

Al tener en cuenta los rendimientos de las inversiones, señalan el escaso resultado que obtiene la industria europea de sus programas.

En definitiva, contemplan la evolución europea (y esto es válido para la tercera industria) y le achacan la falta de programas importantes de los gobiernos, la fluctuante demanda (uno de los efectos de la política de empleo fijo), las estructuras deficientes de las empresas a nivel tecnológico y los excesivos plazos de comercialización (11).

Pasemos ahora al tan debatido campo de la cooperación internacional.

(10) En Roma (25 marzo 1957), los «Seis» firmaron los tratados constitutivos de la CEE y del Euratom. Estos tratados entraron en vigor el 10 de enero de 1958; así quedo constituida oficialmente la CEE. El objetivo básico del tratado era la creación de un ente supranacional con personalidad propia, con la misión fundamental de formar un mercado común, manifestación visible de una verdadera unión económica («Estructura Económica Internacional», Tamames, pág. 201).

(11) Una defectuosa estructuración, conduce a una dimensión inadecuada, a la que se une una política restrictiva (síncope) de aprovechamiento en el campo civil de la avanzada tecnología militar (falta de coordinación).

Cooperación internacional.

Una de las características más destacadas de la industria aeronáutica mundial es la colaboración o cooperación internacional en programas conjuntos, buscando un comercio más extenso y concepciones más perfeccionadas del material de vuelo.

Los ejemplo de colaboración internacional son numerosos y solamente haremos mención de algunos que hayan representado algo importante; para otros puede consultarse (12).

Examinemos en principio dos sistemas de armas adquiridos en programas de colaboración europea que permiten, dado el tiempo transcurrido, enjuiciar con más conocimientos:

Primer programa.—Avión G-91, caza ligero de ataque terrestre, de 5.500 kgs. de peso al despegue.

Segundo programa.—Avión F-104G, caza multimisión supersónico de 11.000 kgs. de peso al despegue.

El G-91 fue construido en Italia y Alemania.

El F-104G en Alemania, Bélgica, Holanda e Italia.

Este último programa tenía un coste de 2,9 billones de dólares y entiendo fue el mayor ejemplo de cooperación internacional a nivel técnico muy elevado. Como se sabe, el fabricante original del F-104, la Lockheed, trabajó con la NATO, en una organización llamada NATO Starfighter Management Office (NASMO) en Alemania. Esta fue la primera nación que aceptó producir aviones F-104 a la que siguieron otros países bajo el programa MAP (Military Assistance Program) y recibió 850 aviones, de los que produjo 210, Holanda 130, Bélgica 103, Italia 137, Canadá 238, Japón 200 y para el MAP 249. Las industrias principales de Aviónica fueron Litton System Inc., ITT, AiResearch Mf. Co., Honeywell y Autonetics.

Sigamos.

El caso del F-104, fue el gran negocio USA, pues a pesar del programa coordina-

(12) Huarte. «Actualidad y futuro de la Industria aeroespacial nacional», diciembre 1969. Revista «Alta Dirección».

do de fabricación, fue necesario comprar numerosas piezas en Estados Unidos por razones obvias de programación y economía. La experiencia ha demostrado que esto ha representado casi el 50 % del coste de producción.

Para el GR-91, el caso fue diferente, pues el porcentaje de piezas USA fue notablemente inferior. Lo que sí se comprobó en ambos programas es que ninguno de los países mencionados en Europa pudo producir su propio avión sin la cooperación de la industria de Estados Unidos.

¿Ha variado el panorama? Entiendo que no; se ha seguido la misma política, con honrados intentos de una mayor participación de la industria europea.

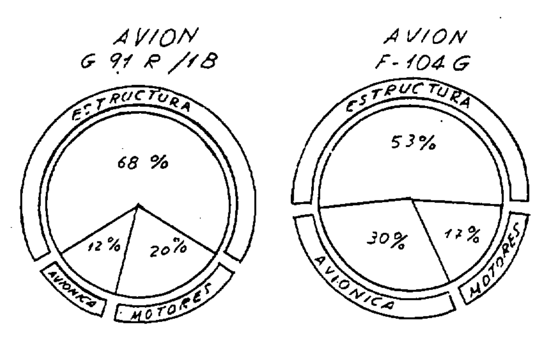


FIG.—*Distribución de porcentajes de la estructura, motores y aviónica.*

Contemplemos ahora los diagramas de la figura 2, en que se ha dividido la construcción del avión en tres sectores bien diferenciados, estructura, motores y Aviónica. El avión G-91R/1B, motores y estructura representan 78 %, con un 12% para la Aviónica. En el F-104G, la Aviónica representa el 30 %. Vemos por tanto, que hay tres actividades fundamentales, que tecnológicamente son muy diferentes, aunque estén estrictamente conectadas e integradas (13).

Existen ahora otros programas, pero de ellos es difícil sacar conclusiones. Veamos, por ejemplo, el caza multimisión europeo MRCA, interesante para la industria de Aviónica, que se pretende sea un avión todo "digital", tratando de obtener un caza que pueda navegar con precisión, para efectuar sus funciones de ataque de noche y con mal tiempo, que es frecuente en un 60 por 100 en Europa. Sólo la etapa de definición del proyecto se estima en 32 millones de dólares. La etapa de desarrollo llevará cincuenta y dos semanas.

La lucha está centrada en la Aviónica, en relación con Estados Unidos, que no quiere perder su parte de mercado, tanto, que algunos representantes de firmas de aviónica creen que el nacimiento del consorcio "Avionica Systems Engineering" (14), que se ha creado siguiendo las mismas líneas de Panavia, la oficina directora del proyecto (management), excluye definitivamente a las industrias USA. (Este consorcio de Aviónica definirá el sistema que pueda cumplir los requerimientos establecidos por Inglaterra, Alemania e Italia.) El MRCA representa una buena oportunidad para las firmas electrónicas europeas. Siempre se ha esperado que las firmas europeas hiciesen un movimiento para desafiar a Estados Unidos en el campo de la Aviónica, pero la industria USA participa completamente en Europa, así que la posibilidad es sólo teórica.

Política inglesa.

Es muy interesante el análisis de la industria electrónica inglesa por varios motivos:

a) Es la única industria de Aviónica europea importante.

b) Es la industria mejor preparada de Europa por su nivel tecnológico para poder competir con la de Estados Unidos.

c) Está actualmente en pleno desarrollo, debido a los programas de colaboración, como el "Concorde", "Jaguar", MRCA y helicópteros.

d) Ha vendido a Estados Unidos el "Harrier", de despegue vertical (15).

(13) Por lo que se pone de manifiesto, que una industria de aviación para estar bien equilibrada debe tener un adecuado desarrollo en cada uno de los tres campos.

(14) Miembros industriales de «Ingeniería de Sistemas de Aviónica» son: F-A Space (Inglaterra); Elektronik System Gmb (Consorcio alemán); FIAR y Selenia (Italia).

(15) Para el año 1971 el contrato es de 18 AV-8A «Harrier», por 64 millones de dólares.

Según (16) el mayor incremento de la industria electrónica británica, se centrará en dos sectores: calculadoras y televisión en color. Las cifras del mercado aparecen en la tabla VII. Obsérvese que el mercado de comunicaciones es muy interesante, y en él está incluida la única parte de Aviónica, que se trata como tal; esto es, ayudas a la navegación, aire y marina, con 155 y 162,5 millones de dólares para los años 1969 y 1970 (España, en el mismo subsector, proporciona unas cifras de 10,9 y 12,9).

Según se pronostica, en el próximo quinquenio habrá una buena oportunidad de que el mercado de Aviónica crezca de una forma razonable. Todo esto depende de los programas que hemos mencionado.

TABLA VII

MERCADO ELECTRONICO BRITANICO 1970

	Millones dólares 1969	Millones dólares 1970
Componentes	533,3	600,9
Productos de Consumo	295,5	326,1
(TV, fonógrafos, registradores.)		
Equipo Medicina	32,2	35,6
Equipo de Comunicaciones	341,7	365,1
(Emisoras radiodifusión, intercomunicaciones, ayudas a la navegación, telefonía, circuitos cerrados TV, microondas, equipos radio.)		
Calculadoras y accesorios	366,0	434,7
(Calculadoras analógicas e híbridas, convertidores A/D y D/A; transmisión de datos; calculadoras digitales de negocios y científicas, memorias, lectoras.)		
Equipo Industrial	143,3	152,1
(Rayos X, infrarrojo, control máquinas herramientas, células fotoeléctricas, sistemas de proceso y control; equipo de soldadura; otros equipos.)		
Equipo de medida y pruebas	64,7	69,2

(16) Electronics. Diciembre 22. 1969.

La Asociación de Ingenieros Electrónicos ha proporcionado también datos muy significativos sobre el alcance de las importaciones y exportaciones que para el año 69 estaban prácticamente equilibradas, con 136 y 149 millones de libras, respectivamente, correspondiendo al sector de calculadores electrónicos el 71 y el 38 por 100, respectivamente. Un dato importante es que la industria suministró (en el período 67-68) 43 millones de libras, en investigación y desarrollo.

Ahora bien, la política aeronáutica inglesa fue establecida en el Informe Plowden, *pero un error muy comentado de ese informe fue el no incluir la tercera industria,* error que se está pagando ahora.

Veamos los estudios realizados (17). Estiman el "output" aeroespacial mundial (sólo el mundo libre) en 2.380 millones de pesetas. Este mercado se espera se doble en diez años.

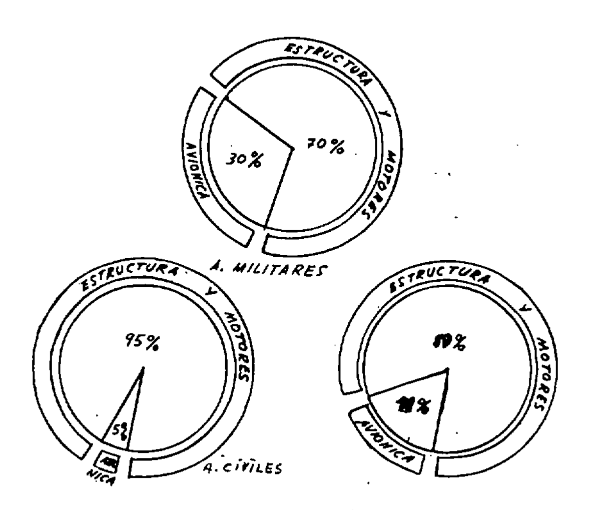


FIG. 3.—*Distribución de porcentajes medios para aviones militares, civiles y aviación general.*

La Aviónica de a bordo la clasifica en tres categorías (véase fig. 3); en los aviones militares representa el 30 por 100 del coste del avión, en los aviones civiles (comerciales) puede variar desde 15 millones de pesetas para un avión de línea nacional

(17) Britain's Avionic Policy. «Flight» 30-4-1970.

o europea, hasta 25 millones de pesetas para los grandes reactores, y para la aviación general puede variar desde 125.000 pesetas (monomotor) hasta 11 millones de pesetas para un birreactor de negocios. En definitiva, toman como valor de la Aviónica (toda la aviación) el 18 por 100. Esto representa en los cálculos una "salida" en aviónica de 428.000 millones de pesetas (2.840 millones de libras) para el año 1968, de los cuales Inglaterra recogió unos 19.000 millones de pesetas.

En cuanto a política a establecer, recomiendan lo siguiente:

1) Calificar industrias. — Cuando compraron el F-4 II fueron calificadas unas 100 industrias inglesas, lo que representó 150 millones de dólares, aunque poco para la Aviónica.

2) Defender los contratos.—El contrato de compra de los F-111 (que no se llevó a cabo) les hubiese permitido un mercado de Aviónica de 8.500 millones de pesetas.

3) Proteger la industria propia.—Siempre se deben agotar las posibilidades de suministro propio.

4) Apoyo del Gobierno. — Lo anterior pide un programa de apoyo a la industria de Aviónica para su creación, desarrollo y conservación.

5) Considerar la tercera industria.—Hay que olvidar que la Aviónica es un "adjunto" a la estructura, motores y armamento; considerar que es una industria independiente y proporcionarle la misma ayuda que a las demás.

6) Estudiar el mercado.—El mercado de la Aviónica existe, es amplio y va a crecer bastante en los próximos años, pues aparte de los equipos de a bordo, se desarrollarán los sistemas de tráfico aéreo, datos digitales, satélites de comunicaciones y navegación, sistemas anticolisión, semiautomación de la defensa, electrónica del misil, equipo automático de comprobación, etc.

En resumen:

A) Medidas que independicen, organicen y defiendan la actual industria de Aviónica y su capacidad de atender contratos internacionales.

B) Medidas para fomentar y conservar el nivel tecnológico actual.

Política de Estados Unidos.

Este país, que por sus dimensiones y capacidad técnicas asombra, no puede ser objeto de estudio más que en líneas generales, ya que la "escala" deformaría las conclusiones.

Para comenzar se han obtenido los datos que aparecen en la tabla VIII, que comprenden la flota de aviones, tipos de los mismos, horas de vuelo y actividades de tráfico aéreo. Nos proporciona también una visión interesante para el año 1980. Nos dice que habrá en servicio 157.000 aviones que volarán 40 millones de horas sobre territorio USA, lo que representa 36 millones de vuelos y 118 millones de operaciones. Todos estos aviones irán dotados de equipos electrónicos, más complejos que el actual y, por tanto más caro, pero se apoyarán todavía en equipos terrestres. Veamos algunas cifras:

La FAA gastará en investigación y desarrollo en 1971 unos 48 millones de dólares, repartidos en estudios de ATC, navegación, meteorología, seguridad aérea y medicina aeronáutica.

La DOD tendrá que mantener 242 bases aéreas en todo el mundo y gastará en Aviónica unos 6 billones de dólares, de los 72 billones de dólares presupuestados para su defensa.

Sólo el SAC (Mando Aéreo Estratégico) cuenta con un total de 540 bombarderos, de ellos 505 son B-52 y 35 F-111B. Posee además unos 500 aviones nodrizas KC-135 y dos escuadrones de aviones SR-71 (18).

El NORAD posee unos 700 aviones interceptadores (F-101 y F-102) y cuenta con 85.000 hombres.

En el año 1967, la flota militar de Estados Unidos valía 40.650 millones de dó-

(18) En el libro «Design for Survival» del General Power, USA., que mandó el SAC durante años, afirma que en noviembre de 1964, el inventario operativo del SAC comprendía 2.200 aviones tácticos y más de 800 ICBM; su potencial humano era de 260.000 hombres, tenía 52 bases. El inventario total estaba valorado en 21 billones de dólares y los costes operativos diarios eran de 240.000 dólares por hora. El éxito del SAC procedía de su organización, sistemas de armas y personal.

TABLA VIII

DIMENSIONES DE LA AVIACION U. S. A.

	1960	1970	1980
Flota de aviones (miles) (1).			
Comerciales	2	2	2
Av. General	72	126	179
Militares	25	21	20
Totales	99	149	201
Tipos de aviones (miles) (2).			
Turborreactores	12	11	10
Turbopropulsores	0,5	2	2
Pistón	83	108	134
Helicópteros	3	8	11
Totales	98,5	129	157
Horas de vuelo (millones) (3).			
Comerciales	4	5	6
Av. General	12	19	25
Militares	11	10	9
Totales	27	34	40
Horas de vuelo (millones) (3).			
Turborreactores	5	7	8
Turbopropulsores	1	2	2
Pistón	20	22	26
Helicópteros	1	3	4
Totales	27	34	40
Vuelos (Operaciones) (millones) (4).			
IFR	4 (7)	7 (13)	10 (20)
IFR (viajes)	9 (19)	11 (23)	14 (28)
VFR (locales)	8 (49)	10 (60)	12 (70)
Totales	21 (75)	28 (96)	36 (118)

(1) Aviones propiedad USA.

(2) En turborreactores se incluyen 100 aviones supersónicos en el año 1975.

(3) Horas de vuelo, se contabilizan desde despegue a aterrizaje.

(4) Dos operaciones por vuelos VFR (viajes). Media de seis operaciones por vuelo local. Una operación es un despegue o un aterrizaje.

lares, y la civil 3.503. La relación es de 9/1 en coste Militar/Civil.

— Estados Unidos participa en el 68 por 100 de la producción mundial de electrónica, financia el 90 por 100 de los gastos de investigación y participa con el 71 por 100 de la venta de ordenadores en Europa (la filial de IBM en Francia dedica el 10 por 100 del volumen de sus salarios al entrenamiento permanente de su personal directivo).

— Estados Unidos tiene 526 aeropuertos civiles en líneas aéreas, 234 torres de control y 105 radar.

— En un instante determinado se han contado en vuelo 12.800 aviones que están atendidos por 16.000 controladores.

— Para el período comprendido entre 1969-1973, que se espera sea el más prometedor para la Aviónica de a bordo, se han obtenido las cifras siguientes (véase tabla IX):

Puede observarse que en Comunicaciones habrá una demanda constante de equipos de VHF. En Navegación los costes mayores se los reparten los receptores de navegación y el DME.

En equipos diversos, la mayor demanda corresponde a directores de vuelo, sistemas de datos aire, registradores de comunicaciones y de vuelo y radar meteorológicos.

En Estados Unidos, la política de Aviónica se centra en los siguientes puntos:

1. Crear y mantener empresas de envergadura ideal.
2. Repartir los riesgos de desarrollo entre productos militares y civiles.
3. Programas muy estudiados de corto y largo plazo (19).
4. Favorecer la especialización y diversidad de empresas de productos terminados, a fin de producir grandes series.

(19) A este respecto creemos útil señalar la política de planificación y programación que aparece en «Program Budgeting» Harward University Press, 1967 propuesto por McNamara y Hitch. La básica filosofía es «unidades de planificación y programación» de fuerzas, dólares (costes) y recursos en personal. Hay nueve programas «grandes». Los elementos del programa son las fuerzas, sistemas de armas y otras actividades para cumplir misiones, con nueve programas.

TABLA IX

AVIONICA DE A BORDO CIVIL (U. S. A.)

Costes de equipos e instalaciones (millones de dólares) 1969-1973.

	1969	1970	1971	1972	1973	Total
Equipos de VHF	3,8	3,6	3,4	3,7	3,8	18,3
Equipos HF (SSB)	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	2,2
Equipos de Navegación	28,3	28,8	27,6	30,1	30,5	145,3
Otros equipos	48,1	50,5	48,5	57,2	58,2	262,5
25 por 100 Instalaciones	20,2	20,9	20,0	22,9	23,2	107,1
Totales	100,8	104,3	100,0	114,3	116,1	535,5

5. Alcanzar los tres años de comercialización de los productos.
6. Control de fiabilidad y calidad.
7. Apoyo continuo del Gobierno a la investigación y creación de organismos a nivel de Gobierno para colaborar y coordinar con la industria,

y, finalmente, pasemos a las conclusiones.

Conclusiones.

Si se ha prestado atención al contenido, a las cifras, y se han analizado las tablas, entendemos que las conclusiones son bien evidentes.

Ahora bien, ¿cuánto puede corresponder a España de ese "output" mundial?. Hemos alcanzado que aproximadamente el "output" era de 2,81 billones de pesetas para el año 1969, estimándose un aumento anual entre el 7 y el 10 por 100. Ahora bien, el P. N. B. de Estados Unidos, en el año 1969 (20), fue de 65,24 billones de pesetas, y en la tabla II vemos que la producción de aviónica USA para el mismo año alcanzó un volumen de 2,45 billones de pesetas. Si dividimos el P. N. B. por esta última cifra, encontramos una relación igual a 25.

En España, el P. N. B. para el año 1969 (21) fue de 1,94 billones de pesetas, y aplicando el factor 25 nos daría un "output" teórico de *80.000 millones de pesetas* (dos veces nuestro presupuesto actual de Defensa.

El "output" español de aviónica del año 1969 no se conoce, ya que desgraciadamente las estadísticas comerciales no consideran estos aspectos, pero podría estimarse del orden de los 2.000 millones de pesetas.

El "gap" existente hay que cubrirlo con una política adecuada. Cualquier intento en ese sentido creemos sería muy deseable, pero esto queda para otro momento y otras personas; aunque se han citado Inglaterra y Estados Unidos, estimándose que algunas recomendaciones de las allí expuestas serían muy aprovechables.

---

(20) «Aerospace facts. & Figures». 1970, página 6.

(21) El presupuesto para 1970. Ministerio de Hacienda. Dirección General del Tesoro y Presupuestos, página 15.

PLAN NACIONAL DE DEFENSA RADIACTIVA

Por JUAN LOPEZ MAESTRE
Comandante de Aviación.

Introducción.

En una de sus alocuciones, Su Santidad el Papa Pablo VI hace una nueva exhortación a la Paz del Mundo.—La civilización debe hacer desaparecer la guerra—, dijo en su alocución, terminando con estas palabras: "Es el tremendo y creciente peligro de una conflagración mundial lo que lo impone".

Parece, pues, lógico aceptar, que en el caso de un conflicto armado de extensión generalizada, se emplease la fuerza atómica como arma principal, a juzgar de su efectividad y disponibilidades en los arsenales de los bloques mundiales antagónicos.

Es por ello, por lo que se hace necesario tener planeadas a escala nacional, medidas para evitar, reducir y aminorar en todo lo posible, los efectos causados por las explosiones atómicas y radiación nuclear, y permitan alcanzar una pronta y efectiva recuperación del personal y Unidades afectadas.

Una idea clara y sencilla de lo que es la bomba atómica, efectos de la radiactividad producida por su explosión, así como la forma de reaccionar y protegerse contra la misma, deberían considerarse materias tan importantes como para incluirlas en la educación actual de toda persona, ya que ha sido demostrado que gran parte de los efectos causados sobre el personal por las dos primeras utilizadas (Hiroshima y Nagasaki) hubieran podido reducirse en un gran porcentaje si el personal que se encontraba a más de 2 kilómetros del punto de explosión hubiese reaccionado posteriormente con algún conocimiento de causa.

Los efectos de las explosiones, con ser muy grandes, tienen forzosamente un límite. Antes de ese momento, y a partir de este límite, será preciso tener prevista la Organización de la Defensa.

Principios básicos.

Los principios básicos para la Defensa, deberían incluir al menos los tres siguientes:

1.° Impedir el impacto o lanzamiento del explosivo nuclear.

2.° Dar la alarma con tiempo suficiente y señalar los probables objetivos del ataque.

3.° Facilitar una adecuada protección contra los efectos de la explosión y radiactividad nuclear.

El punto primero o "Defensa Activa", ha de incluir la detección, identificación y destrucción de los ingenios portadores de los explosivos nucleares antes de que alcancen sus objetivos. El binomio Red de Alerta y Control y Escuadrones de Caza, junto con la Artillería Antiaérea con sus Unidades de proyectiles dirigidos, y todos los medios de información avanzada, incluidos satélites de reconocimiento, han de constituir la "Coraza" primera y fundamental para la Defensa.

Los puntos 2.° y 3.° podemos considerarlos como base de la "Defensa Pasiva", dirigidos a proteger al personal, dándole tiempo a ocupar lugares o refugios adecuados.

Planteamiento previo de la defensa.

Un sistema compartimentado, con una gran variedad de Organizaciones, tanto militares como civiles, cada una de ellas completa en sí misma y perfectamente enlazada, podría ser considerado de una gran efectividad en el planteamiento previo de la Defensa. La pérdida parcial de alguna de ellas no afectaría de una forma absoluta a la capacidad del conjunto para reaccionar de la forma más apropiada a la situación creada.

Otro factor muy interesante a considerar es la Dispersión, que puede estar materializada en alguno de los supuestos siguientes:

a) Descentralización de las industrias vitales, tanto de producción de equipo especial como de víveres y medicamentos.

b) Disponibilidad de refugios adecuados, así como de un servicio contra incendios rápido y eficaz.

c) Disponibilidad de depósitos adecuados de víveres, equipo para detectar la radiactividad, elementos para la descontaminación y medicamentos diversos.

d) Creación de estaciones móviles de ayuda, tanto civiles como militares.

Complemento de lo anterior sería el establecimiento de "Centros de Control de Radiactividad", situados estratégicamente en todo el territorio nacional, poseyendo suficientes medios de comunicación para el enlace entre ellos y los Centros de Información Meteorológica, Escuadrones de Alerta y Control, Bases Aéreas, etc., dotados, dentro de sus zonas respectivas, de pequeños puestos de observación, a ser posible de retransmisión de datos automático.

Los Centros de Control de Radiactividad tendrían, entre otros cometidos, la de difundir los datos sobre hora de la explosión, situación del contorno de la nube radiactiva, recorrido probable, difusión de las alarmas y asesoramiento técnico necesario.

No puede dejarse de considerar, a este respecto, el establecimiento de un adecuado programa de instrucción materializado en las normas contenidas en los "Planes de Control de Desastres" (1) de las Unidades.

Fases de la defensa después de las explosiones.

Después de una explosión nuclear habrá que considerar las dos fases siguientes: Fase de Emergencia y Fase de Recuperación Operacional.

Durante la Fase de Emergencia, todos los esfuerzos han de estar dirigidos al rescate y tratamiento de las innumerables víctimas, extinción de incendios, medida y control de la radiactividad, y a la señalización de las áreas contaminadas de radiactividad. La duración de esta fase dependerá en principio del tipo y número de bombas empleadas y de la naturaleza de las instalaciones, y de otra parte de la eficacia de las medidas de reacción y cooperación tomadas por las distintas Organizaciones en ayuda de las zonas de desastres, extendiéndose a lo largo de varios días.

La Fase de Recuperación Operacional durará hasta poner en servicio las instalaciones afectadas y haya desaparecido el peligro de radiactividad residual hasta límites poco peligrosos para el personal. Esta fase será más larga, ya que, aparte de las destrucciones, habrá que contar con los trabajos de descontaminación radiactiva del material y áreas afectadas.

(1) Desarrollado en la REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA núm. 347, de octubre de 1969, por el Comandante de Aviación don Guillermo Castellanos.

Características de la explosión nuclear.

La energía nuclear se pone de manifiesto cuando los núcleos atómicos se fisionan (se rompen, separándose) o se fusionan (se juntan, formando otro núcleo), y es debido a que en este proceso cierta cantidad de masa de los núcleos se transforma en energía antes de que éstos adquieran una configuración estable.

En el caso de una explosión nuclear, sobre la superficie de la tierra, durante el breve espacio de millonésimas de segundo, se forma una esfera de gases comprimidos o "Bola de Fuego" a temperaturas del orden de millones de grados centigrados, decenas de veces más brillante que el sol a medio día, la cual, en menos de un segundo adquiere su mayor tamaño. Después de varios segundos la Bola de Fuego ha perdido luminosidad, persistiendo las altas temperaturas, elevándose en la atmósfera a velocidad superior a los 300 kilómetros por hora. Debido a la diferencia de presión se produce un viento contrario a la onda explosiva, que tiende a ocupar la zona de depresión, elevándose en la atmósfera con todos los residuos, formando la nube característica en forma de hongo.

La explosión nuclear desarrolla tres efectos básicos. Onda explosiva, calor (termal) y radiactividad nuclear.

Excepto por su enorme magnitud, los efectos de la onda explosiva y calor termal son similares a los producidos por los explosivos convencionales, sumándoseles el factor de la radiactividad, que si bien sólo representa el porcentaje menor en el número de bajas causadas, viene a complicar grandemente los dos efectos anteriores.

La bomba atómica difiere también de la bomba ordinaria en un aspecto que es muy interesante. Mientras que, en términos generales el peso de una bomba convencional, y, por tanto, su poder explosivo se puede hacer desde fracciones de kilo hasta varias toneladas, una bomba atómica debe tener un cierto peso mínimo de material fisionable, dado por la "masa crítica" del mismo, es decir, la cantidad mínima para que pueda sostenerse la reacción en cadena producida por las primeras fisiones al producirse la explosión. De todo lo anterior se deduce que la potencia de una bomba ordinaria puede ser pequeña o grande, mientras que no es posible hacer una bomba atómica "pequeña", es decir, que sea comparable a una bomba convencional de las mayores. Doblando la potencia de la bomba no se dobla su poder destructivo. Para doblar dicho alcance la potencia de la bomba deberá ser aumentada ocho veces.

En el instante de la explosión la bomba atómica emite rayos gamma, neutrones y radiación termal, consecuencia de la reacción nuclear. Simultáneamente, por los productos fisionados, son expelidos rayos gamma y partículas alfa y beta, así como por los productos residuales en la bola de fuego y en la nube radiactiva.

Cuando las partículas radiactivas de los productos fisionados en la nube atómica chocan con otras partículas de polvo o de tierra, las cuales son, generalmente, mayores, se adhieren a las mismas. Consecuentemente se contaminan con la radiactividad. Al dispersarse la nube atómica las partículas radiactivas van gradualmente cayendo hacia la tierra, conociéndose este efecto como "lluvia radiactiva", alcanzando al personal en la ropa, piel y cabello, sin que éste lo advierta, ya que este fenómeno no es detectado por los sentidos en el mismo momento en que se produce, constituyendo el peligro mayor para el personal.

La intensidad de este fenómeno está determinada por el tipo y potencia de la bomba, altura de la explosión sobre el suelo, naturaleza del mismo y las condiciones meteorológicas del momento.

Cuanto menor es la altura de la explosión, tanto mayor es la cantidad de polvo radiactivo en la nube, alcanzando los máximos valores en las explosiones sobre la superficie, subterráneas y submarinas.

La velocidad y dirección del viento en las capas superiores de la atmósfera tiene una gran importancia sobre la forma y extensión de la nube, que normalmente se presentará como un extenso lóbulo alargado, generalmente transportado a zonas muy distantes del punto de la explosión, cayendo más tarde al suelo en forma de polvo finísimo parecido al talco, lentamente al principio, alcanzando al cabo de varias horas su intensidad máxima, disminuyendo después rápida y progresivamente, formando al depositarse sobre la superficie del terreno las áreas contaminadas de radiactividad.

La radiación nuclear y sus efectos.

La radiación residual es aquella que permanece después de que ha tenido lugar la explosión. Consiste en los rayos gamma y partículas beta emitidas de los productos de fisión y de las partículas alfa procedentes de los materiales radiactivos que no se fisionaron en la bomba.

Hay que contar, además, con la posibilidad de que los neutrones emitidos por la radiación inicial, producida en el instante de la explosión, conviertan sustancias del terreno en materiales radiactivos capaces de emitir rayos gamma y partículas beta por un considerable período de tiempo. Este último fenómeno se conoce como radiactividad inducida, y sólo los neutrones en una explosión atómica pueden producirla.

Una partícula alfa consiste en dos neutrones y dos protones, formando el núcleo del helio. Poseen las características siguientes:

1.° Tiene una carga positiva igual a dos veces la carga del electrón.

2.° Una partícula alfa es 10.000 veces más ionizante que un rayo gamma.

3.° Las partículas alfa tienen muy poco potencial de penetración, siendo el alcance medio en el aire sólo de varios centímetros.

Cuando una partícula alfa disipa su energía inicial, debido a la ionización de los átomos del material que encuentra en su camino, atrae dos electrones libres y se convierte en un átomo normal de helio.

Las partículas alfa, a pesar de que no tienen apenas poder de penetración, sí se pueden ingerir por inhalación o a través de la boca y aparato digestivo, por lo que es preciso prevenir este caso.

Las partículas beta son electrones de alta potencia, emitidos por los núcleos en el instante de su desintegración al transformarse un neutrón en un protón con desprendimiento de ésta. Las partículas beta tienen las características siguientes:

1.° Poseen una carga eléctrica negativa igual a la carga del electrón.

2.° Tienen un poder de ionización aproximadamente 100 veces mayor que un rayo gamma.

3.° Tienen un poder de penetración aproximadamente 100 veces mayor que una partícula alfa y su alcance medio en el aire suele ser de unos 8 metros aproximadamente.

La partícula beta disipa su energía inicial de la misma forma que una partícula alfa, por la ionización directa de los átomos que encuentra en su camino. Cuando una partícula beta disipa su energía total, se convierte en un electrón libre que puede ser captado por la órbita de un átomo que sea deficiente en electrones orbitales.

Las partículas beta pueden ser detenidas por los vestidos. No representan un peligro serio, a menos de que estén en contacto directo con la piel por un período de tiempo apreciable, en cuyo caso pueden producir quemaduras denominadas "Beta".

En el instante de la explosión, y después de una situación de lluvia radiactiva, el peligro mayor lo representan las radiaciones gamma. Desprendidas de los núcleos en el instante de su desintegración, son similares a la luz, excepto en que tienen una longitud de onda más corta. Son radiaciones electromagnéticas con un poder de penetración 10.000 veces mayor que las partículas alfa, siendo el alcance medio en el aire como resultado de una explosión nuclear de varios kilómetros.

Su característica principal es su alto poder de penetración, lo que les permite ionizar los átomos y moléculas que componen el cuerpo humano.

Estas acciones originan que las células no realicen sus funciones normalmente. El efecto principal de la radiación gamma consiste en transmitir su energía a los electrones de los átomos, que la adquieren en forma de energía cinética, lo que hace que éstos se liberen de su órbita y empiecen a causar daño por las sucesivas ionizaciones que producen. Este fenómeno se manifiesta en las capas más profundas de los tejidos, por la destrucción parcial de los mismos, afectando a los distintos órganos, causando lesiones celulares, lesiones en los tejidos y huesos, produciendo efectos genéticos, enfermedades en la piel y cabello, afecciones gastrointestinales, cataratas, etc. En el caso de irradiación masiva, pueden provocar la muerte en horas o en días, con un cuadro clínico semejante al choque anafiláctico y una grave intoxicación general.

Las sustancias radiactivas, como se dijo anteriormente, pueden penetrar en el interior del cuerpo a través de la boca y aparato digestivo y por la respiración. Ciertos elementos, como el plutonio y stroncio, se depositan en los huesos, afectando la radiactividad a las células productoras de la sangre. Los efectos de la radiación interna usualmente no se manifiestan sino al cabo de cierto tiempo, tal vez años, principalmente como anemia e infecciones secundarias, y en algunos casos cáncer. Las partículas beta constituyen también un peligro, especialmente si se emiten desde ciertos isótopos radiactivos de vida media o larga, tales como el stroncio y tritio, los cuales tienden a fijarse en los huesos. Durante los primeros meses siguientes a la explosión, los emisores de partículas beta son los que ocasionan los mayores daños, mientras que el plutonio se hace más efectivo después de un año o más.

El efecto de los neutrones sobre la materia es similar a los efectos de los rayos gamma. Al no tener carga pueden chocar con los núcleos. Las interacciones más importantes en el cuerpo son por los núcleos de hidrógeno, de los cuales hay muchísimos en forma de proteinas y moléculas de agua. La colisión con los núcleos de hidrógeno es muy importante, debido a la gran cantidad de energía que los neutrones transfieren en el proceso, manifestándose como ionizaciones y en algunos casos producción de rayos gamma.

Recuperación biológica.

El cuerpo humano tiene una cierta capacidad de recuperación biológica a los efectos de la radiación, cuando la dosis inicial recicibida no es letal.

El efecto más inmediato de una dosis aguda son los vómitos. En general puede decirse que aquel personal que no haya tenido estos síntomas durante el primer día no ha recibido una dosis importante de radiactividad.

Los efectos de una dosis aguda se suelen manifestar, sucesivamente, en tres fases. La primera tiene lugar a las dos o tres horas de exposición a la radiación, con producción de fuertes vómitos y malestar general, con fiebre. Esta fase suele durar alrededor de unas setenta y dos horas. sigue una fase de recuperación aparente, durante la cual persisten los mismos síntomas, aunque benignos, y suele durar unos veinte días después de la radiación. La tercera fase aparece a partir de este momento, en que el individuo requiere hospitalización para tratamiento especial.

Protección del personal.

La mejor protección del personal contra los efectos de la explosión y onda de choque se conseguirá con cualquier refugio bajo tierra. Las estructuras de hormigón armado y metálicas serán las más adecuadas para estos fines. Un refugio de este tipo ofrecerá también protección contra la radiación termal y radiactividad. Los accesos y el suministro de aire serán los aspectos más importantes a tener en cuenta en su construcción. El aire deberá ser filtrado para evitar la entrada de material en suspensión, con ventiladores para la renovación y fuentes de energía para producción de luz. Cada refugio debe tener, al menos, dos salidas, y las entradas o rampas en ángulos rectos para evitar la onda directa de la explosión.

Después de una explosión atómica, en un área extensa existirá el peligro de contaminación radiactiva para el personal ubicado en la misma. Aparte de su radiactividad las partículas de la nube radiactiva son polvo y se pueden quitar como el mismo. La ducha con abundante jabón y el cambiarse de vestidos serán las acciones más importantes a realizar en este supuesto.

El control de las dosis de radiación sobre el personal es un aspecto importantísimo a considerar entre las medidas de protección. En condiciones de emergencia puede ser aceptada con una seguridad razonable una dosis de 200 röentgen/hora, adquirida en varias exposiciones sucesivas. De 270 a 330 R/Hr se presentan los síntomas de dosis agudas que se hacen peligrosas entre 400 y 500. De 550 a 750 hay pocos supervivientes.

Algunas medidas de autoprotección.

Puede suceder que el primer aviso de un ataque nuclear sea la intensa luz provocada por la explosión. La acción rápida durante unos pocos segundos puede salvar muchas vidas.

Si se permanece en un interior se procurará ponerse bajo cualquier objeto sólido en

posición de sentado, con la cara y las rodillas pegadas al pecho, lejos y dando la espalda a las ventanas. Si es en la calle, se alcanzará el edificio más cercano, adoptando la posición anterior, y si es posible dando frente a un rincón. Si no se puede entrar en un edificio se buscará cualquier zanja o depresión del terreno, colocándose en igual forma. Si se está lo suficiente lejos, quizá no se sientan los efectos inmediatos de la explosión, pero se tomarán precauciones al menos durante cinco minutos. Por entonces, los efectos inmediatos de la explosión habrán pasado o perdido fuerza. A partir de este momento se dispondrán al menos de treinta minutos para tomar protección contra la lluvia radiactiva, teniendo en cuenta que de no poder alcanzar un refugio apropiado, un sótano es mejor que el resto de las plantas de un edificio y que los pisos medios ofrecen buena protección.

Elementos para la supervivencia.

El agua es más vital que el alimento. La radiación en sí no afecta al agua, la cual se convierte en peligrosa al admitir en su seno partículas radiactivas. Estas pueden eliminarse por un simple proceso de filtración.

Los alimentos que puedan ser lavados o pelados, en caso de que estuviesen contaminados, se podrán utilizar, siendo en todo caso preferibles los enlatados o embotellados. En los refugios provisionales debe disponerse de contadores de radiación para la detección y medida de la misma, así como un adecuado sistema de ventilación, ya que el aire es aún más vital que el agua y el alimento. Los conductos de toma de aire deberán estar, por lo menos, a unos 50 centímetros del suelo, teniendo un sombrete para evitar la introducción de partículas radiactivas.

En las circunstancias anteriores será difícil contar con la ayuda médica. Es importante, por tanto, el conocimiento de los primeros auxilios en el tratamiento de hemorragias, fracturas, quemaduras, etc., así como en aquellos aspectos relativos a la salubridad.

Independientemente de aquellos otros más o menos imprescindibles, se deberá contar con receptores de radio, ya que por las autoridades competentes se cursarían continuamente instrucciones de interés general.

Resumen.

Debemos reconocer que un conflicto nuclear extendido dejaría tras de sí un mundo devastado por las áreas de la explosión y fuego, complementado por los efectos de la lluvia radiactiva, presente en lugares situados a cientos de kilómetros de los puntos de explosión.

No existe una respuesta total, sencilla ni barata, para la "Protección contra un ataque nuclear", pero hay algunas. Prever lo que podría suceder es mucho más útil que la ceguera o el desconocimiento en este problema vital.

Los efectos de la explosión nuclear, con ser muy grande, tienen forzosamente un límite. A partir de este punto hay que tener prevista la "Organización de la Defensa", ya que el ataque nuclear no significará forzosamente el fin de la nación.

En caso de un conflicto nuclear o un accidente, el desconocimiento de los efectos secundarios de la explosión (lluvia radiactiva), y la forma de actuar para detectar y aminorarlos pueden significar muchas bajas en el personal.

La puesta en vigor por todas las unidades de los "Planes de Control de Desastres", con adecuada instrucción y medios, debe considerarse hoy día como de una inmediata realidad.

Finalmente, la rentabilidad de una Defensa Activa o "Escudo" protector es incalculable.

BIBLIOGRAFIA

AFP 136-1-3.—The Effects of Nuclear Weapons. June 1957.
SACP 160-3.—Radiation Effects. November 1959.
SACP 160-4.—Guide to Medical Paning for Disaster. Nov. 1960.
AF Manual 355-8.—Airmans Manual for Defense Against. CBR Attack.
Course AZR 46150.—Disaster Control Instructor. 22 december 1960.
T. O. 00-110A-8.—Radiological Recovery of Fixed Military Installations.
Radiological Defense.—Joint C. Commitee, 22 januar-ry 1940.
Course OZR 1435-1. Disaster Control Operations Officer.
Fallout Protection.—Departament of Defense-Office of Civil Defense. December 1961.
Civil Defense Manual.—Federal Civil Defense Administrations.
AF Manual 52-6. Atomic Energy and Radiological Defense.
Radiological Defense. November 1951.

REVISTA DE AERONAUTICA
Y ASTRONAUTICA

¿QUE ES EL CESEDEN?

Por VICENTE PEREZ RAYO
Comandante de Aviación (S. V.)

Diplomado de E. M. del Aire y Estados Mayores Conjuntos

Es frecuente, sobre todo en nuestra vida militar, que cuando dos compañeros se encuentran después de haber estado un determinado tiempo sin verse, se interesen, no sólo por el estado de salud de cada uno de ellos y de sus respectivas familias sino, también, por el destino que cada cual ocupa en el momento.

Pues bien, en uno de estos encuentros a que hago referencia, ocurrido hace poco tiempo, se me preguntó: ¿dónde estás destinado?, en el CESEDEN, contesté. Por el gesto que hizo mi interlocutor me di perfecta cuenta de que no sabía de que se trataba, cosa que quedó confirmada al llevar la conversación por otros derroteros.

Sé, mi querido amigo, que una gran fuerza interna, probablemente la del «qué dirá», no te permitió hacerme las preguntas que hubieras deseado para satisfacer tu curiosidad, y ésta quedó vencida. Pero no te preocupes, porque a través de estas líneas voy a intentar satisfacerla, contestando a todas aquellas preguntas que directamente no te atreviste a hacerme. Pero, para ello, te ruego que con la imaginación me acompañes dando un paseo Castellana arriba, hasta que lleguemos al número 71 que es donde está el CESEDEN, cuyas Dependencias vamos a visitar, paseo que voy a intentar aprovechar para procurar ambientarte sobre algunas cosas generales del Centro.

En primer lugar, empezaré por irte descifrando, una a una, todas las siglas que te vas a encontrar en nuestra visita a las distintas Dependencias, ya que, no sé si es porque los nombres son muy largos, o porque cada vez vamos usando más las siglas, lo cierto es que en el CESEDEN las usamos bastante.

La primera palabra que vamos a descifrar es la de CESEDEN, como verás está formada por las siglas del larguísimo nombre de «Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional», título con el que se designa a este Centro Conjunto de Enseñanza Militar Superior de las Fuerzas Armadas y de Estudios de los problemas de la Defensa Nacional.

Otro de los nombres que nos vamos a encontrar es el de ALEMI. No pongas esa cara. Ya me figuro que si el nombre de CESEDEN te sonaba a «algo raro», éste no te va a sonar ni «a eso». Pero no te asustes, se trata sencillamente de la «Escuela de Altos Estudios Militares», una de las dos que tiene el Centro y a través de la cual desarrolla parte de sus actividades.

La otra Escuela se denomina EMACON, chico ya sé que suena mal el nombre, pero la verdad es que por mucho que lo hemos intentado, no hemos podido encontrar otro más bonito que nos pudiera



determinar con claridad que se trata de la «Escuela de Estados Mayores Conjuntos».

Además de estas dos Escuelas, tenemos un Instituto al que en siglas se le escribe IEEE, y digo que se le escribe, porque nosotros, ante la dificultad para pronunciar esa palabra, con tantas vocales juntas, le decimos el «IE3». De todas formas, lo mismo si lo ves escrito que si lo oyes de boca de alguien significa «Instituto Español de Estudios Estratégicos».

Las dos Escuelas y el Instituto que te acabo de mencionar, y cuyas siglas te voy a repetir para acostumbrarte los oídos, aunque me llames pesado, ALEMI, EMACON e IEEE, son los organismos ejecutivos del Centro. La Dirección de éste la desempeña un Teniente General o Almirante al que asisten directamente en el ejercicio de sus funciones unas Juntas Asesoras y el Adjunto Civil (fig. 1), además, la Dirección cuenta con un órgano de Trabajo y otro de Gobierno.

No creas que te voy a contar cuáles son las funciones de las Juntas Asesoras; lo que sí quiero es llamarte la atención sobre el órgano de Trabajo, pues aunque el nombre que tiene es el de Secretaría General Técnica (SGT), constituye, precisamente, el E. M. del Teniente General Director. Esta Secretaría se encarga de preparar y desarrollar las decisiones del Director y de asegurar la coordinación de los organismos que integran el Centro. Como ves, funciones propias de un Estado Mayor, aunque su división no está hecha en las Secciones clásicas de un E. M.; constan de tres Departamentos (Información, Técnico y de Estudios), los cuales no creo necesario explicarte porque sus títulos te darán una perfecta idea de las misiones que desarrollan.

Como en todos los organismos militares, en el CESEDEN también hay que llevar a cabo gestiones de carácter económico-administrativas, de funcionamiento de servicios, etc.; de ellas se encarga un organismo denominado JAS, y que se trata de la «Jefatura Administrativa y de Servicios».

Creo que ya con las siglas que te llevo desenmascaradas tienes bastante, te prometo no marearte más con otras nuevas, pero esto no quiere decir que no te siga hablando de las que ya conoces. Me llamarás pesado, no me importa, quiero que te familiarices, y que no te encuentres cohibido cuando lleguemos al Centro.

Decíamos anteriormente que el CESEDEN es un órgano conjunto, como puedes figurarte esto se traduce en que el personal que lo integra tiene que ser de los tres Ejércitos; por ello, en todas las Dependencias, desde las más elevadas a las más bajas, existe personal de Tierra, Mar y Aire. Es más, está dispuesto como norma general, que el Director y los Jefes de Estudio de ALEMI y EMACON deben de ser cada uno de un Ejército distinto.

No quisiera que se me olvidara decirte que el CESEDEN está afecto orgánica, doctrinal y administrativamente al Alto Estado Mayor, de cuyo Jefe depende directamente.

A los asistentes a los distintos cursos y ciclos que se desarrollan en el Centro, que, por si no lo sabes, te diré que pueden ser, no sólo Oficiales Generales, sino también Civiles, de los sectores privado o público, se les da el nombre de Concurrentes. Los trabajos en estos cursos se realizan, generalmente, en grupos, en forma de seminarios, reuniones de equipos, etc., de los cuales se sacan unas conclusiones que con carácter de informes, se elevan a la superioridad. No olvides nunca que los trabajos realizados en el CESEDEN jamás tienen valor ejecutivo, solamente tienen carácter de asesoramiento.

Bueno, ya estamos en el Centro ¿ves aquel nombre? ALEMI. ¿Lo recuerdas? Sí señor, Escuela de Altos Estudios Militares. Pues mira, en ella es donde se estudian, con la colaboración de personas relevantes de la vida civil, los problemas generales de la Defensa Nacional; se con-

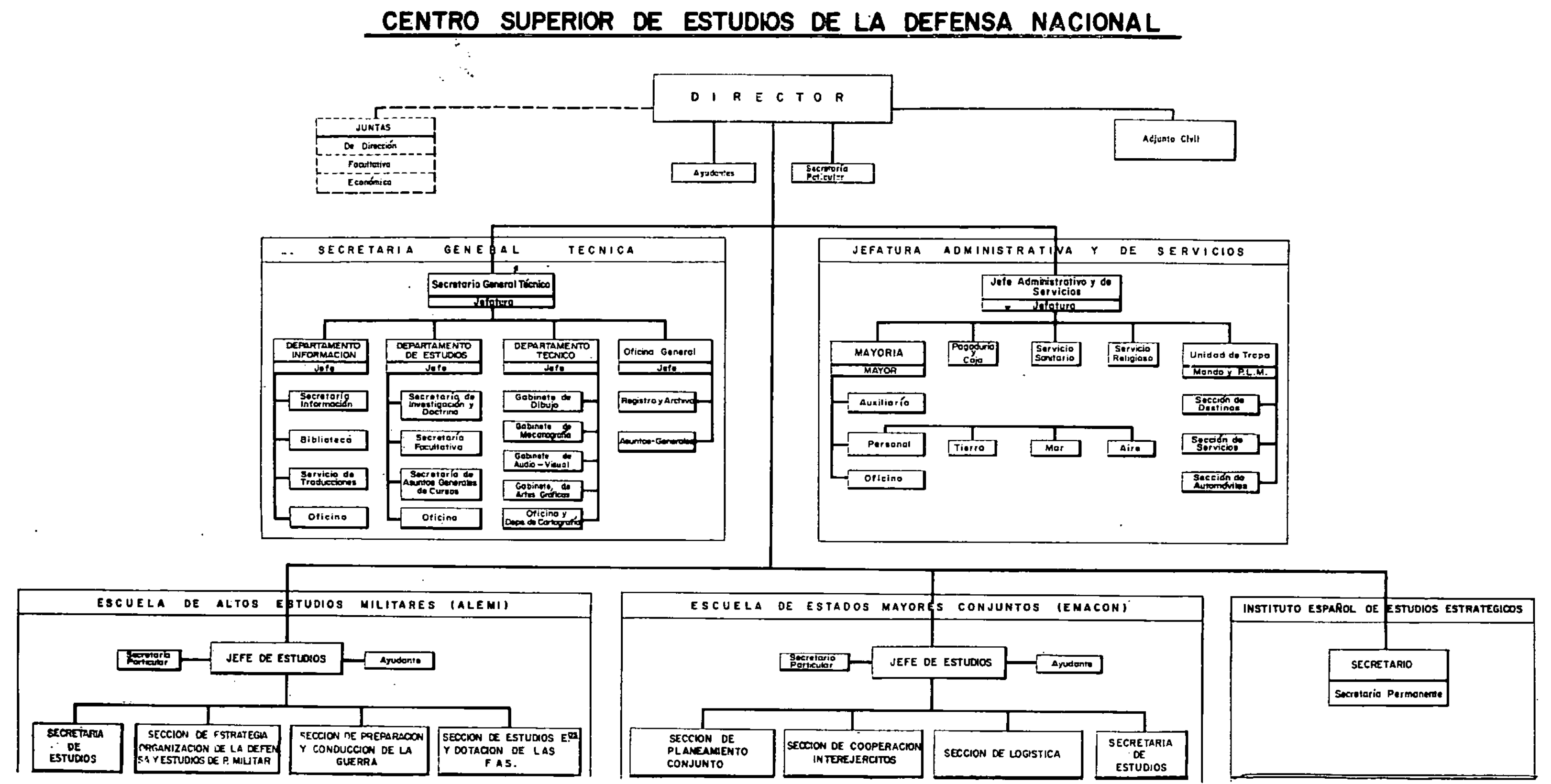


FIG. 1.—*El CESEDEN comprende dos Escuelas, ALEMI y EMACON, y además el Instituto de Estudios Estratégicos. El Director, un Teniente General o Almirante, es auxiliado por un Adjunto civil y por las Juntas asesoras. Sus instrumentos de trabajo son la Secretaría General Técnica y la Jefatura Administrativa.*

CICLOS DE DEFENSA NACIONAL Y ALTOS ESTUDIOS MILITARES (1)

	Generales y Almirantes			Jefes			Personalidades Civiles		Total
	Tierra	Mar	Aire	Tierra	Mar	Aire	Sector Oficial	Privado	
1.er Ciclo ...	8	4	5	2	3	3	3	—	28
2.º Ciclo ...	8	2	4	—	—	—	5	—	19
3.er Ciclo ...	2	3	2	—	—	—	9	1	17
4.º Ciclo ...	6	1	2	5	3	2	15	—	34
5.º Ciclo ...	2	1	1	1	2	1	15	—	23
6.º Ciclo ...	6	1	2	—	2	1	3	—	15
Totales ...	32	12	16	8	10	7	50	1	136

(1) Realizados hasta el 30 de abril de 1971 (fig. 2).

FIG. 2.

tribuye al estudio y difusión de la doctrina general para el desarrollo de la acción conjunta y se complementa la preparación de los Oficiales Generales de los tres Ejércitos, mediante el estudio de problemas de la Defensa Nacional y de todo orden, que plantea el empleo de las Fuerzas Armadas y el ejercicio de los mandos interejércitos.

Como puedes ver en el Organigrama (figura 1), esta Escuela se articula en tres secciones facultativas. En la fig. 2 te muestro los distintos Ciclos que en ella se han seguido, todos ellos relativos a la Defensa Nacional, con el número de Concurrentes civiles y militares que a los mismos han asistido.

Aquí tenemos el EMACON, estamos, por tanto, en la Escuela de Estados Mayores Conjuntos. Esta Escuela contribuye al estudio y difusión de la doctrina general para el desarrollo de la acción conjunta; desarrolla los estudios y enseñanzas de cooperación entre las Fuerzas Armadas y prepara a los Jefes de los tres Ejércitos, diplomados de Estado Mayor para el planeamiento, desarrollo y conducción de las operaciones conjuntas.

Lo mismo que te decía para ALEMI, puedes ver en el organigrama que también esta Escuela se articula en tres Secciones facultativas. Los Cursos de Estados Mayores Conjuntos que desde su creación lleva realizados los tienes en la figura 4, donde te especifico por Ejércitos y Categorías el número de Diplomados que hay en la actualidad.

Este es el «IE3», Instituto Español de Estudios Estratégicos; ahí donde lo ves acaba de cumplir un año desde su creación. En este organismo se llevan a cabo

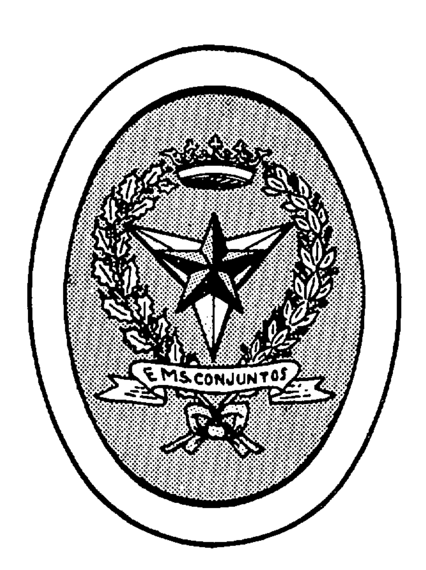


FIG. 3.

diversas actividades entre las que destaco, entre otras: estudios de carácter estratégicos, con sus posibles adaptaciones a la situación española y las fórmulas convenientes de la aplicación, y, mediante el Seminario de Ciencias Sociales de Aplicación Militar u Organismos análogos, lleva

CURSOS DE ESTADOS MAYORES CONJUNTOS

	Tierra			Mar				Aire				Total
	Cor.	T. Col.	Com.	Alm.	C. N.	C. F. o T. Col.	C. C. o Com.	Gen.	Cor.	T. Col.	Com.	
1.er Curso...	—	13	—	1	1	7(1)	—	—	1	7	—	30
2.º Curso...	1	7	2	—	1	5(1)	—	1	—	2	2	21
3.er Curso...	—	11	1	—	—	2	2(1)	—	—	3	2	21
4.º Curso...	—	9	—	—	—	3(1)	2(1)	—	—	1	4	19
5.º Curso...	—	4	7	—	—	—	3(1)	—	—	3	1	18
Totales	1	44	10	1	2	17	7	1	1	16	9	109

(1) Uno de Infantería de Marina.

FIG. 4.

a cabo estudios sociológicos de aplicación militar y de polemología.

Además de estos Cursos y Ciclos ya señalados, existen otros monográficos que no son exclusivos ni de ALEMI ni de EMACON, es decir, pueden realizarse en cualquiera de estas dos Escuelas indistintamente. En ellos, normalmente, y debido al interés de los temas que se tratan, se cuenta con importantes colaboraciones de los organismos civiles (fig. 5).

Mira, hoy precisamente tenemos la visita de un Centro Superior de Estudios de otro país; han venido a visitarnos porque el CESEDEN mantiene intercambios con Centros similares extranjeros e interviene en ciclos de conferencias, a nivel nacional e internacional, relacionados con la Defensa Nacional y su proyección civil. Entre los ciclos nacionales en que toma parte se pueden citar, por ejemplo, la Cátedra Alfonso V de las Armas y las Letras de la Universidad de Barcelona, y entre los internacionales, los Congresos de Sociología de Evian y de Londres o los de Wilton Park.

Terminado nuestro recorrido por el Centro, y antes de decirnos adiós, sólo me queda añadirte que, desde su creación, en el año 1965, el CESEDEN ha tratado de alcanzar, mediante una estrecha relación con los demás Centros Superiores de

CURSOS MONOGRAFICOS

	Generales y Almirantes			Jefes			Personalidades Civiles		Total
	Tierra	Mar	Aire	Tierra	Mar	Aire	Sector Oficial	Sector Privado	
1.er Curso ...	—	—	—	9	5	7	5	1	27
2.º Curso ...	3	1	2	4	2	3	4	—	19
3.er Curso ...	3	2	—	4	1	3	5	—	18
4.º Curso ...	—	—	—	4	2	4	12	—	22
5.º Curso (1)	3	—	3	2	3	2	9	—	22
6.º Curso (1)	—	—	—	3	3	2	4	—	12
Totales ...	9	3	5	26	16	21	39	1	120

(1) Desarrollándose en 30 de abril de 1971 (fig. 5).

FIG. 5.

Enseñanza de los tres Ejércitos, un espíritu de cooperación que garantice la unidad imprescindible en las Fuerzas Armadas, al mismo tiempo que ha tratado de intensificar los contactos con los organismos civiles de la Administración y la Investigación, para hacer realidad la implicación de todas las fuerzas vivas en la Defensa Nacional.

Para ello, los medios que emplea son el frecuente y mutuo intercambio de profesores, concurrentes y colaboradores con organismos y centros, militares y civiles, relacionados con la Defensa Nacional, y el de información y de publicaciones de carácter técnico y rango adecuado.

Bueno, querido amigo, ya hemos dado un ligero recorrido por el CESEDEN y hemos charlado bastante de él; todavía podría seguir contándote más cosas, pero no es mi intención llenarte la cabeza, sino el intentar que la próxima vez que alguien te diga que está destinado en el CESEDEN sepas de qué se trata y no vuelvas a callarte; no obstante, si tu curiosidad sigue insatisfecha puedes consultar el Decreto de 30 de abril de 1970 o preguntarnos lo que desees saber del Centro, con la seguridad de que tendremos mucho gusto en complacerte.



SEMBLANZAS

Félix Martínez Ramírez

10 septiembre 1899 - 16 marzo 1931



Nacido en Pedroñeras (Cuenca), ingresa en la Academia de Infantería el 30 de agosto de 1917. Promovido a Alférez el 8 de julio de 1920, comienza sus servicios de Oficial en el Regimiento de Infantería «La Victoria» núm. 76 (Segovia).

Su verdadero espíritu militar no se avenía con la vida sedentaria y cómoda de una guarnición. Solicita destino a las unidades que operaban en Africa, pasando al Batallón de «Cazadores de Barbastro» (Tetuán), en junio de 1921, y entra seguidamente en operaciones de guerra. En agosto queda afecto a la Policía Indígena de Ceuta y se hace cargo del puesto de información de Tassa.

Durante el año 1922 su actuación es ya destacada. Interviene con su Mía, a las órdenes del Capitán Capaz, en el desembarco en la playa de M'ter. En vanguardia de la Columna del Comandante Girona pasa a Xauen, donde toma parte en difíciles y múltiples operaciones, y tanto en una como en otra actuaciones es citado, como distinguido, por el General Jefe del Ejército de Marruecos. En este mismo año es promovido a Teniente con antigüedad de 8 de junio.

Después de ininterrumpidas operaciones en las que se distingue con sus Askaris y Mehaníes, queda destacado en Talambot, pasando posteriormente (1923) a la Intervención de la Zona de Tetuán (Servicios Jalifianos), en cuyo servicio actúa sin descanso, destacando su valor en múltiples ocasiones, entre otras, acudiendo con solamente 13 de sus hombres a Askul, donde una sección de la Tercera Mía de la Mehala de Tetuán, se hallaba sin municiones en una casa destruida y cercada por el enemigo, y en la protección, con sólo 10 hombres, de la retirada del armamento y material de un avión propio que había caído cerca de Tassa, dentro de terreno moro. Finalmente, con la columna del General Queipo de Llano, interviene en vanguardia en la ocupación de Agos, y en octubre establece la Oficina de Información, Waad-Lau, regresando a Talambot.

Buscando mayores emociones y peligros, solicita el curso de piloto de aeroplano. Es nombrado alumno el 11 de febrero de 1924, incorporándose al Aeródromo de Albacete, y en el mes de agosto es propuesto, por el Jefe del Servicio de Aviación, para el título de piloto de primera de aeroplano. Pasa seguidamente al Grupo de Escuadrillas de Tetuán, donde empieza a prestar servicios de guerra.

El 29 de noviembre, al despegar del Aeródromo, para un servicio de guerra, debido al encharcamiento del campo, sufre un grave accidente, con fractura de la tibia izquierda, y pasando al hospital, donde permanece hasta el 4 de abril de 1925, en que se incorpora de nuevo a su escuadrilla, en Tetuán. Vuelve a prestar servicios de guerra, distinguiéndose en las operaciones sobre Quebdana. El 8 de julio es derribado por fuego enemigo, cayendo al mar con su aparato, que se hunde en pocos minutos, consiguiendo la tripulación salvarse a nado.

Continúa en sus actividades de guerra. El 21 de febrero de 1926 es herido leve, por tiro de fusil; se niega a ser evacuado y continúa sus vuelos, tras una cura de urgencia. Pero cuando su ya acreditado valor culmina en el heroismo es el día 11 de mayo del mismo año.

Se recibe en el aeródromo la orden de reconocimiento y bombardeo en el sector de Bugales y Ketama, así como a los poblados de Beni-Ider y Beni-Madun. Sobre su «Breguet» observa un considerable grupo de rebeldes: vuela sobre el enemigo, ametrallándolo a menos de diez metros, no obstante, el nutrido fuego de fusilería y lanzando su primera andanada de bombas; pasa de nuevo, también a baja altura, bombardea y ametralla, y recibe una herida; vira, vuelve a pasar y nuevamente es herido, ya de gravedad, con fractura del húmero del brazo derecho; pasa de nuevo y es herido por tercera vez, y su avión es seriamente averiado. Por la avería del aparato no puede dejar el mando al observador, al que se vuelve y le dice: «no quiero que el enemigo se dé cuenta de que me ha herido»; sigue como piloto y con gran serenidad efectúa un nuevo viraje; al pasar sobre la vertical del grupo enemigo ametralla de nuevo y arroja por sí mismo la última bomba que le quedaba. Se dirige al aeródromo, donde aterriza de una manera perfecta, a pesar de lo difícil de la maniobra por el fuerte viento reinante y tener inutilizado el brazo derecho.

Esta destacada hazaña del Teniente Martínez se reseña en la Orden General del Ejército de Africa, del día 10 de junio y se propone en la misma la instrucción del expediente de juicio contradictorio para la concesión de la Cruz Laureada de San Fernando, recompensa que le es otorgada por Real Orden de 25 de junio de 1928.

Permanece hospitalizado hasta el 21 de septiembre, en que pasa a la situación de reemplazo por herido, en la Primera Región.

En junio de 1927 vuelve de nuevo a la situación A) del Servicio de Aviación Militar, y se reincorpora a la Escuadra de Marruecos (Tetuán). Es ascendido a Capitán, por méritos de guerra, y se le concede la Cruz de la Orden de María Cristina.

En 2 de mayo de 1928 marcha a Cabo Juby para hacerse cargo accidentalmente de la Escuadrilla de «Napier». El día 20 efectúa un reconocimiento de la costa del territorio y de regreso a Villa Cisneros una avería en su aparato le obliga a tomar tierra. Es apresado por un grupo de moros de la cábila de Yagout, que le retienen prisionero hasta su rescate, quince días después.

El 28 de noviembre, dispuesto por la Jefatura del Aire, se incorpora al Aeródromo de Alcalá de Henares, como profesor de vuelos, en aquella Escuela de Pilotos.

El mes de agosto de 1929 es nombrado alumno de un curso de observadores, en Los Alcázares; en septiembre, vuela en cooperación con la Escuadra, en las maniobras navales del Mediterráneo; en diciembre, finaliza las prácticas en Los Alcázares, se le concede el título de Observador de aeroplano y se reincorpora a Alcalá de Henares, cargo que simultanea, con el también de profesor, en la Escuela de Clasificación de Guadalajara.

El 6 de marzo de 1931, al tomar tierra en este último aeródromo, de regreso de Alcalá de Henares, el aparato que tripulaba entra en barrena, estrellándose contra el suelo y resultando con tan gravísomas heridas que fallece a los pocos días en el hospital.

La pérdida del Capitán Martínez Ramírez fue tan sensible para la Aviación Militar como para sus compañeros, que apreciaban su valentía y arrojo.

Uno de sus compañeros de promoción de piloto y testigo de sus actuaciones en Marruecos, lo describe así:

Tal vez sea el Teniente Piloto Félix Martínez uno de los de más consciente valor que han figurado en las Escuadrillas de Africa; tiene pasión por la guerra, busca la muerte en vuelos a pocos metros del suelo, sobre los lugares de mayor concentración enemiga; para él no hay nada imposible a realizar desde el aire; y lo que en conversaciones en tierra promete hacer, lo demuestra luego con hechos temerarios al volar. Su pensamiento, su inteligencia y su vida, los dedica a la guerra; necesita volar todos los días para templar sus nervios. Y sus jefes tienen que tratarle con energía y tacto para frenar aquel ímpetu y evitar lo que un día u otro se presiente que ha de suceder.

Efectivamente, Féliz Martínez era un espejo donde se miraban todos los aviadores que actuaron en Africa y que han constituido el crisol donde se fundieron los mejores pilotos militares del mundo, como quedó demostrado en la guerra de Liberación Española.

Ese espíritu de los pilotos africanos, que transmitido a los aviadores que se formaron en la Aviación Nacional, dio tantos héroes, debe seguir siendo la aspiración del Ejército del Aire.

El Capitán Félix Martínez estaba en posesión de las siguientes recompensas de guerra:

Medalla Militar de Marruecos, con pasador de Tetuán (1922).

Cruz de Primera clase del Mérito Militar, con distintivo rojo (1922).

Medalla de Sufrimientos por la Patria (1925).

Cruz de Primera clase del Mérito Militar, con distintivo rojo (1926).

Cruz de la Orden de María Cristina (1927).

Cruz Laureada de San Fernando (1928).



En todo el mundo es conocida la afición de los británicos a las armas antiguas y modernas (en sus aspectos artístico, técnico e histórico) y su devoción por las glorias de sus Cuerpos y Unidades militares; demostradas en la institución de innumerables museos y clubs y hasta en la justificadamente orgullosa ostentación, en la vida civil, de corbatas con los colores del regimiento al que se pertenece o se ha pertenecido honrosamente.

Entre los museos dedicados a la historia de las armas y armaduras recordemos: «The Armouries» (en la Torre de Londres); «The English Royal Armouries» (Greenwich); «Museum of Artillery» (Woolwich); «Regimental Museum of the Royal Fusiliers» de Londres; «Tank Museum» (Bovington Camp), etc., aparte de las colecciones guardadas y exhibidas en las fortalezas de todos los tiempos que salpican el mapa de las Islas.

En muchos de estos museos nacionales, y especialmente en los militares, existen importantes mues-

Vista parcial del museo. Colgado, un S.E. 5A, de 1917, izquierda: Galería de observación. Abajo: colección de motores.

Atasco en la circulación aérea. (*Caricatura francesa, 1901*).

tras (piezas, cuadros, documentos) relativas a la aviación militar y los medios empleados a su servicio; referidas generalmente a las organizaciones anteriores a la creación de la RAF, ya que esta cuenta con sus propios museos. Resaltan las del «National Army Museum» de Sandhurst; el de igual nombre en Camberley, Surrey; «Royal United Service Museum» de Whitehall, Londres; «Royal Scottish United Service Museum», en el Castillo de Edimburgo, etc.

En cuanto a las exposiciones puramente aeronáuticas, a veces son dinámicas y por ello resultan aun más fascinantes que el mejor museo. Así sucede con el famoso festival aéreo de Farnborough. En otras ocasiones, un verdadero museo mantiene todos sus viejos aviones en condiciones de vuelo, como sucede con la colección Shuttleworth.

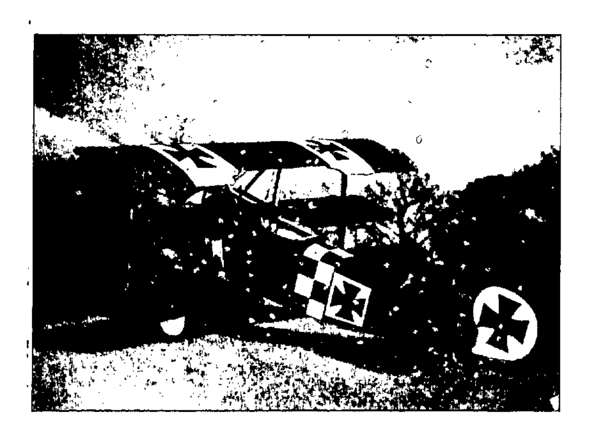
Las colecciones aumentan constantemente por medio de donaciones, legados o recuperaciones. Por ejemplo, la prensa mundial se ha referido al «Fleet Air Arm Museum», con motivo de la recuperación de un avión «Barracuda» caído en 1944, en un lago pantanoso de Londonderry (Irlanda del Norte) y ahora trasladado a aquella institución.

Además, aunque todavía no se haya establecido el museo de aeronáutica de carácter nacional que patrocina la Royal Aeronautical Society (proyecto ya plasmado en planos y maquetas), existen varias colecciones que, complementándose, cubren ampliamente su falta. Las más importantes se conservan en: el «Science Museum» y el «Imperial War Museum» de Londres; las bases aéreas de la RAF en Henlow y Hendon (que están agrupando sus tesoros en un museo común); y en el histórico aeródromo de Old Warden (Bedfordshire).

Dentro de ciertas líneas comunes (y hasta de una obligada repetición de elementos) cada una de estas cuatro colecciones mantiene un carácter específico: científico, el «Science Museum»; histórico-militar, el «Imperial»; profesional, el de la RAF; deportivo, la colección Shuttleworth de Old Warden.

En el presente comentario solo podremos ocuparnos de la sección aeronáutica instalada en el «Science Museum».

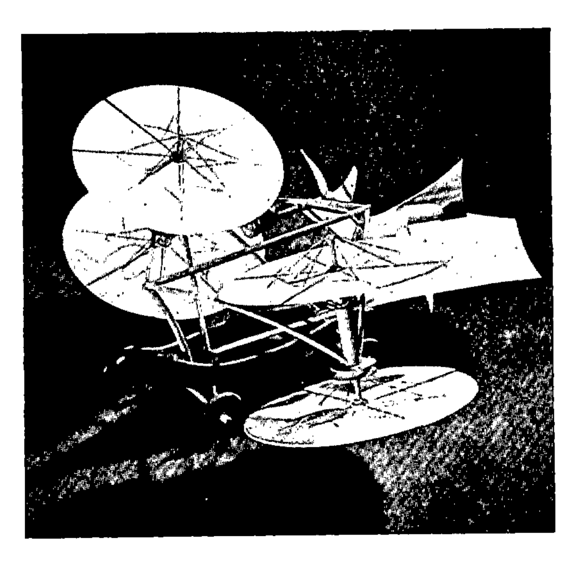
* * *



Maqueta del «Fokker» triplano de 1917.

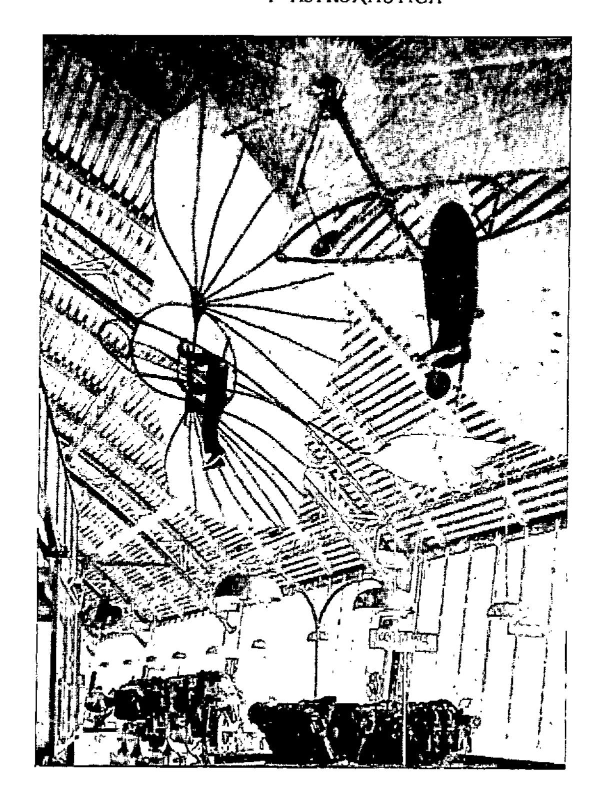
El «Science Museum» está situado en Exhibition Road, en la zona preferida por museos y conservatorios (próxima a Hyde Park). En su departamento de aeronáutica (de unos 1.700 metros cuadrados) se agrupan aviones históricos, motores y maquetas de distintas escalas, y separadamente, otro material al que luego nos referiremos. El propósito de la colección es dar una idea completa y ordenada de la evolución del concepto del vuelo humano, desde sus comienzos puramente imaginarios hasta sus más recientes realizaciones.

El librito «Aeronautics», editado oficialmente por «Her Majesty's Stationery Office» en 1966 (para celebrar el centenario de la «Royal Aeronautical Society»), constituye un guía inigualable para conocer dicho departamento. En él podemos seguir, a través de reproducciones, de láminas, aparatos y maquetas, todos o casi todos (ya que un trabajo exhaustivo sería farragoso) los acontecimientos fundamentales de la navegación aérea: las primeras ascensiones en globo realizadas en 1783 en París por Pilatre de Rozier (utilizando aire caliente) y por los hermanos Robert (con hidrógeno); contemplamos luego el extraño planeador de Cayley (1809), considerado por los ingleses como el padre de la aeronáutica; admiramos la nave aérea, movida por vapor, de Henson (1842), que tampoco logró el éxito, pero que dió lugar a los trabajos de Stringfellow. Y su modelo de triplano (1868) que, aun fracasando, inspiró a Chanute y los Wright en cuanto a la estructura y disposición de las alas; aunque no a Ader, que en su «Eole» de 1890 (movido a vapor) prefirió mantenerse fiel a la línea de «alas animales» (en este caso, de murciélago). También de vapor es el multiplano de «persiana veneciana» de Phillips, de 1893. Vemos luego los planeadores en los que Lilienthal hizo vuelos entre 1891 y 1896, año en que murió en accidente; suerte seguida por su discípulo el escocés Pilcher, en 1899. La «edad de oro» (1901-1910) de la navegación en globo recuerda, entre otros, los nombres destacados de Andrés, Santos-Dumont y Lebaudy. El astrónomo Langrey inventa su «Aerodrome» con alas en tándem, con el que, en 1903, Manley se lanza al aire (yendo



Planeador de Cayley.

El «caballo volador», a reacción. (Caricatura alemana, 1828).



Planeador de Lilienthal (al fondo), 1894 y Pilcher (primer término), 1896.

a caer al río Potomac). Precisamente este año es el que contempla el triunfo de los hermanos Wright en su primer vuelo con motor. Su modelo de 1905 maniobra ya a la perfección y se mantiene en el aire más de media hora. Sólo al año siguiente nace la aviación «europea». El Capitán Ferber, Voisin, Archdeacon, Santos-Dumont, Farman, Delagrange, Latham son nombres que están en el recuerdo de todos. En 1908, Wilbur Wright realiza en Europa más de cien vuelos de hasta dos horas veinte minutos. Y el 25 de julio de 1909, Bleriot (constructor de faros de automóvil) cruza el Canal en un aparato similar en cierto modo al contemporáneo de los Wright, con motor Anzani, de 3 cilindros y 25 HP., terminando así con la «seguridad insular» inglesa. No obstante, los británicos se sienten orgullosos de las hazañas del inglés Farman (nacido en Francia). Este, después de introducir en un Voisin un nuevo tren de aterrizaje, alerones y el sensacional motor Gnôme, gana el primer Gran Premio de Reims (1909).

* * *

«La Grande Semaine d'Aviation de la Champagne» celebrada allí, se considera por el Museo como la fecha de nacimiento de la aviación actual. La etapa «post-Reims» cubre su desarrollo desde 1910 hasta nuestros días. Durante ella vemos cómo los tripulantes de los aviones pasan a defenderse de los ataques enemigos, primero con pistolas y revólveres; luego con carabinas y fusiles; más tarde con ametralladoras. Estas y las bombas no aptas para el lanzamiento a mano, desencadenan las batallas aéreas y dan paso a la creación de aviones de caza y de bombardeo. La técnica mejora y por tanto aumenta el rendimiento de los aparatos (velocidad, autonomía y capacidad de fuego). Su línea se hace más aerodinámica y los bombarderos pueden penetrar más profundamente en terreno enemigo. Ya que, mientras tanto, ha sobrevenido la primera guerra mundial. A partir de aquí, el museo prescinde casi totalmente de maquetas y aparatos reconstruidos para exhibir los aviones auténticos en los que los grandes ases realizaron sus proezas.

El S. E. 5A y el Sopwith Camel, británicos y, el Fokker triplano alemán (ambos de 1917) así como el Avro 504K (1918) se destacan como característicos de la época. Luego, terminada la guerra, empieza la era de los grandes «raids». El Museo nos recuerda que, en 1919, Alcock y Brown fueron los primeros en cruzar el Atlántico en un solo salto, empleando un Vickers Vimy y ganando el premio de 10.000 libras ofrecido por el «Daily Mail». En mayo de 1930, Amy Johnson realiza un vuelo de 12.000 millas de Inglaterra a Australia en un De Havilland Moth, que se exhibe en la colección, como todos los aparatos que llevamos citados.

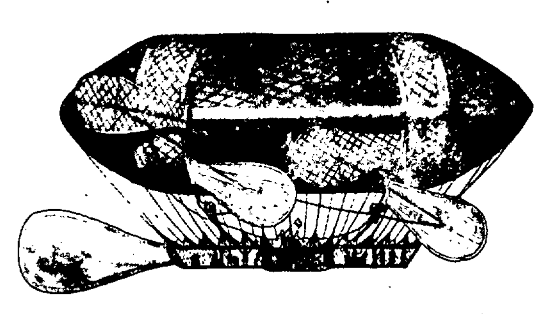
También ocupa un lugar de honor—como en los principales museos de Aeronáutica de todo el mundo—un autogiro La Cierva (en este caso, un C.6D de 1926).

Empiezan a destacarse las grandes compañías aéreas. Cada nación tiene sus preferencias en cuanto al número de alas e incluso de motores. Continúan los trimotores y tetramotores biplanos, pero son los americanos Boeing y Douglas los que establecen el tipo clásico monoplano de avión de línea.

La afición a volar se populariza y las sociedades deportivas juveniles multiplican el empleo de los planeadores, al mismo tiempo que los aristocráticos aeroclubs extienden el uso de avionetas e incluso de aviones particulares. Florecen las escuelas de aviación y el número de pilotos militares y civiles alcanza un número que nadie habría podido imaginar veinte años antes.

Si en la guerra, el dominio del aire se hace imprescindible, en la paz, el transporte de viajeros, mercancías y correo y la propia industria aeronáutica constituyen verdaderos pilares de la economía de las naciones; además de proporcionar los elementos más eficaces para las relaciones humanas y el conocimiento directo de las realidades.

* * *

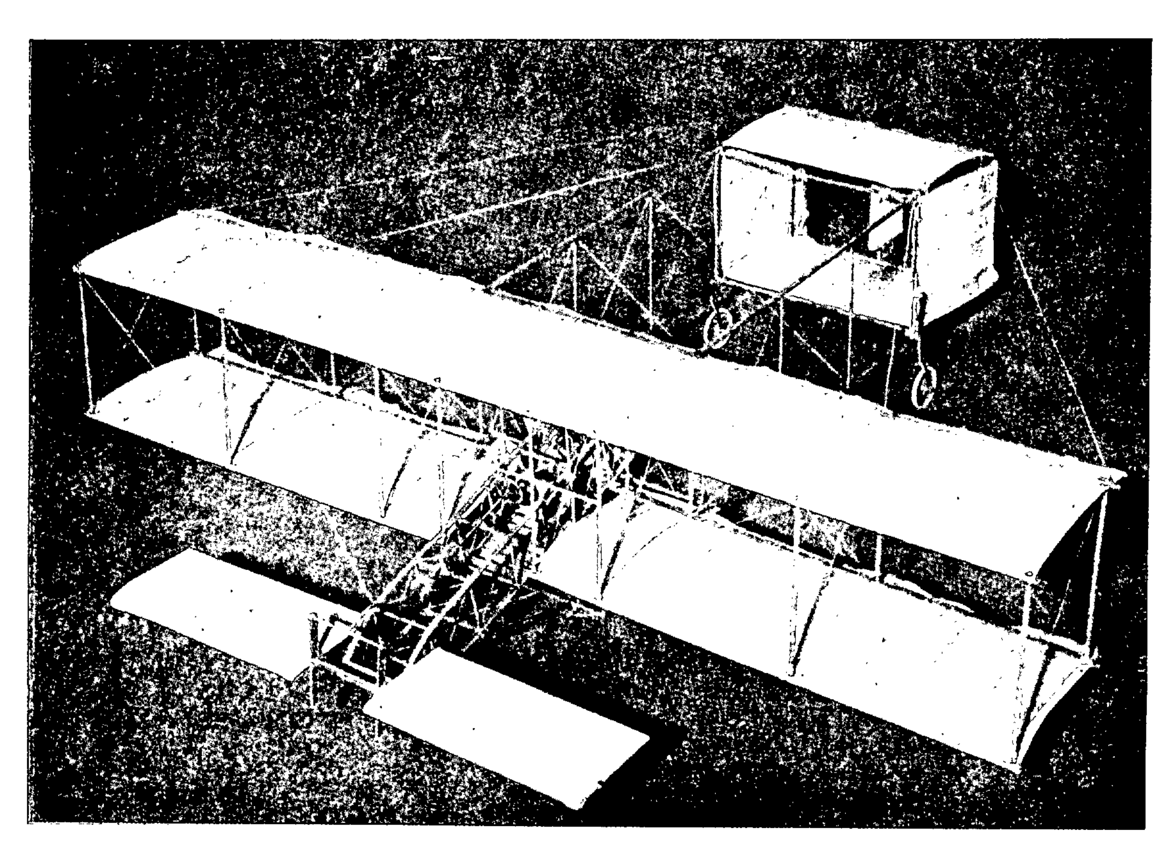


El dirigible «Eagle» impulsado por palas, de Lennox (1835).

Curiosamente, los trofeos Schneider consiguen que los hidros alcancen las mayores velocidades logradas hasta la fecha. En 1931, la Supermarine con un S.6B establece un «récord» de velocidad, a 407 m.p.h. Cinco años después en unión de la Rolls-Royce, consigue uno de los mejores cazas de la historia, el Spitfire, superior en velocidad a otro aparato que también se hizo célebre por su resistencia en la Batalla de Inglaterra; el Hurricane. Ejemplares originales de estos tipos (colgados del techo) pueden verse cómodamente desde la pasarela que, tendida a media altura, recorre la nave principal del Museo. Pero la Segunda Guerra Mundial que contempló el triunfo de estos cazas británicos también se sobrecogió con el impacto de los bombarderos. Para contrarrestar las Fortalezas Volantes americanas surgió el Messerschmitt Me-163 Komet (1944), que alcanzaba cerca de 600 m.p.h. y un techo de 54.000 pies. Mientras que cinco años antes, en 1939, la cooperación con las divisiones acorazadas del Ejército había quedado simbolizado en el bombardero en picado Junkers Ju-87 Stuka, eficaz, pero excesivamente vulnerable.

Los helicópteros, hoy tan empleados en la guerra contra-guerrillas, se multiplican al final de la guerra mundial, especialmente para usos civiles. La Westland construye en Inglaterra en 1947 varios cientos de tipo Sikorsky S-51. Los tetramotores de transporte tienen en Gran Bretaña su máxima oportunidad a partir de 1950. La Vickers construye centenares de Viscounts con motores de turbopropulsión de 5.000 HP.

Los primeros turboreactores militares, Messerschitt Me-262 y Gloster Meteor, se ven superados, entre otros, por el Hawker Hunter que establece en 1953 el «récord» de velocidad en 721 m.p.h. Al año siguiente, un Lightning de la RAF es el primer aparato inglés que alcanza la velocidad supersónica. En el campo del transporte civil, de 1960 al 64 se destacan los reactores De Havilland Comet, Boeing 707, Sud-Aviation Caravelle y VC-10. Después se afinca el mayor logro aeronáutico conseguido desde el primer vuelo con motor de los hermanos Wright: los motores a reacción. El siguiente paso de importancia es lograr el despegue vertical. Desde el «Flying Bedstead» de la Rolls-Royce de 1954, hasta el Hawker Kestrel inglés, el Dassault-Sud Balzac francés y el EWR VJ 101 C alemán, hay un paso de casi diez años, cuyo final cierra, en este museo, la exhibición de aparatos y maquetas.



Biplano «Voisin» (1908).

* * *

La siguiente sección es la de motores. En principio, el «intríngulis» de la cuestión estaba en la

relación entre potencia (HP) y el peso (lb). Mientras en una gaviota es de 1/16 (aventajando tres veces la del Wright Flyer), en el Viscount de 1950 es ya dos veces favorable con respecto a aquélla. Vemos soluciones para mejorar esta relación, aunque ahora se nos antojen absurdas, como (en los dirigibles) la aplicación de «flappers» o remos al «Eagle» de Lenox (1835), o el sistema de propulsión de caldera utilizado por Giffard (1852), o el eléctrico, empleado por los hermanos Tissandier (1893). Podemos estudiar la máquina de vapor de Henson-Stringfellow, que ganó en 1868 el primer premio (100 libras) otorgado por la Sociedad Aeronáutica al motor o máquina de vapor más ligero en proporción a su peso, así como la construida por Maxim en 1894. Sigue el primer motor a gasolina para avión (1902), debido a Manly y Balzer; una reproducción del motor de 4 cilindros del «Kitty Hawk Flyer» de los hermanos Wright; un Antoinette de Lavasseur (1907), de 8 cilindros en V, utilizado por Cody en el primer avión militar inglés; un Anzani de 3 cilindros en abanico, similar al utilizado por Bleriot para cruzar el Canal; motores rotatorios Gnôme de 7 cilindros (1909) y Le Rhône de 9 (1913); el «Eagle» Rolls-Royce de la primera travesía directa del Atlántico (1919); los turbojets, conseguidos a partir de 1941, y hasta una bomba volante V2 alemana de 1942 o cohete de propulsión por energía química.

La última sección agrupa una extensa colección de objetos de arte (pintura, escultura, grabado), artículos de arte utilitario con motivos aeronáuticos, fotos, planos, etc.

El recurrir a la aerostación y aviación como motivo artístico u ornamental es lógico. Hay que tener en cuenta que las primeras ascensiones en globo desataron un verdadero furor admirativo. Los pilotos de estos artefactos eran constantemente agasajados oficialmente y por la alta sociedad en mayor grado que ahora se hace con los astronautas. En 1797, Garnerin añade mayor emoción al efectuar el primer lanzamiento en paracaídas desde globo libre. Madame Garnerin es la primera mujer que vuela. El francés Brissy asciende montado en un caballo y hasta se llega a anunciar la ascensión en un elefante. Los caricaturistas de la época preveían ya una congestión del tráfico aéreo. Luego sobrevino el temor a que Napoleón invadiese Gran Bretaña con un ejército aerotransportado. Durante el asedio alemán de París (1870-71), 68 globos consiguieron burlarlo, sacando de la ciudad 168 personas y tres millones de cartas. En los mensajes incluso se llegó a utilizar por primera vez el microfilm. La construcción de «zeppelines» lanzó la imaginación de los artistas aún más allá. Y al fin llegaron las épocas de la aviación histórica, de la primera guerra mundial, de los grandes raids... ¿Es extraño que estos temas se multipliquen no sólo en exquisitas obras de arte, sino en toda clase de objetos de bisutería e instrumentos utilitarios?

* * *

En este cuidado e interesante Museo pueden contemplarse láminas de gran interés histórico sobre las primeras ascensiones: caja de rapé con tapas de esmalte; preciosos abanicos; vajillas; botones y colgantes; caricaturas e historietas; medallas que conmemoran los vuelos de los globos Montgolfier o el vuelo «solo» de Lindbergh, de Nueva York a París en 1927; y carteles anunciando la Gran Semana de Reims, la concentración deportiva de Niza, o el Circuito Aéreo Internacional de Milán, el «air-show» de Farborough o el Salón Aeronáutico de París. Resultan curiosos los mazos de naipes en los que se reproducen bustos de las figuras más destacadas de la aviación durante la guerra 1914-1918. Con motivo de la Segunda Guerra Mundial vuelven a fabricarse «barajas aéreas»; esta vez, con los distintos perfiles de los aviones amigos y enemigos (con intención de familiarizar su reconocimiento en el campo de batalla o para la defensa civil).

Respecto a los sellos, aparte de colecciones completas de correo aéreo destacan su interés los conmemorativos de grandes raids o empresas aeronáuticas y congresos internacionales de aviación. También naturalmente, las rarezas filatélicas (ediciones con marcas erróneas, sellos normales habilitados para vía «air-mail», etc.). Naturalmente, las postales que se llevan la palma son las que «sobrevivieron» al fracaso sufrido por el intento de correo aéreo por cohete, en Dirlinger, cerca de Osnabruck, el 15 de abril de 1931. Ya que el artefacto, después de alcanzar una altura de 1.800 m. cayó cerca del punto de partida. Es de esperar que la idea no se abandone sino que se perfeccione y aplique en un próximo futuro.

Otra rareza muy apreciada es el grabado conocido por «Golightly», el cual demuestra que ya en 1828 circulaba la idea de traslación aérea por motor a reacción. La lámina, se titula en realidad: «Dampfmaschinen Pferd-worauf man in einer Stunde von Paris nach Petersburg reiten kann», es decir, «caballo de vapor en el que trasladarse de París a San Petersburgo en una hora». Poco menos de lo que se tarda actualmente en un reactor para llegar a Londres y poder contemplar este interesante Museo. A quien se anime a hacerlo no le pesará.

UN VIAJE DE INFORMACION Y UN POCO DE TURISMO POR FRANCIA

Por DARIO VECINO

Hace ya tiempo que quería renovar una visita que realicé años atrás a la industria francesa. Al fin hubo coincidencia de tiempos y posibilidades, y—con la oportuna autorización de las autoridades correspondientes—fui invitado por la Unión Sindical de Industrias Aeronáuticas y Espaciales (USIAS) a visitar rápidamente una serie de instalaciones representativas. La rapidez incluía un par de días de apresurado recorrido por media Francia, y acepté encantado el ofrecimiento de mi amigo Noetinger, jefe del servicio de Prensa de USIAS, de llevarme en su avioneta. Veterano piloto él, escritor aeronáutico de grandes conocimientos y grandes cualidades personales, no tuve motivos más que para felicitarme de mi decisión de aceptar tan poco usual medio de transporte, que me iba a permitir conocer de cerca la geografía francesa, cosa imposible en los reactores de línea de altos vuelos.

Considero el momento actual de la industria francesa extremadamente interesante, y no sólo por su capacidad y brillantes realizaciones, sino por la creciente relación que la correspondiente española, y nuestras fuerzas aéreas tienen con el vecino país. Por de pronto, hay que decir que—a mi modo de ver—una industria aeronáutica que pueda responder a todas las necesidades nacionales, ha de incluir no sólo los sectores ya tradicionales de células y motores, sino también el de equipos, que ha adquirido una importancia trascendental en el último cuarto de siglo. Y—además—los desarrollos de los últimos tiempos en dos campos conexos: los misiles y la investigación espacial. Pues bien, la industria francesa ha conseguido un magnífico nivel en todos los sectores mencionados, y puede considerarse completa, ya que si su gama de materiales no es absolutamente completa—faltan los reactores comerciales subsónicos transoceánicos—no se debe a incapacidad técnica, sino a conveniencias económicas. Y la brillante realización técnica del «Concorde» es prueba de lo que digo.

Quizás la mejor prueba del nivel de la industria aeroespacial francesa nos la pueda dar la simple lectura de una revista no francesa, sino americana, la prestigiosa «Aviation Week», cuya objetividad respecto a los competidores franceses es indudable. Pues bien, en el último número—19 de abril—, que leía yo poco antes de iniciar estas páginas, encontré algunas noticias que pienso que vale la pena de comentar. Una de ellas se refiere a la posible construcción con licencia por Boeing del «Mirage» F.1 para la USAF. Otra, que el propuesto modelo de Lockheed llevaría un radar «Aida», de la Dassault, hecho con licencia por Hughes. La tercera se refiere a la evaluación del misil antiaéreo «Crotale», llevado a White Sands a disposición del Ejército americano. Es una noticia realmente curiosa, pues dice que por sorpresa, inmediatamente de llegar, se les dijo a los franceses que se prepararan para un ataque aéreo. El sistema «Crotale» estaba en servicio una hora después de haber aterrizado su equipo, y pasó satisfactoriamente las pruebas requeridas.

Como pienso que la peripecia personal de mi viaje es de un interés completamente secundario, creo que lo mejor es hacer una exposición somera de la situación de

esa industria en este mes de abril de 1971 en que escribo.

Estructura y potencial.

El sector células, incluyendo en él a los misiles, representa un 58,6 por 100 del total; un 19,2 por 100 el sector propulsores, y un 22,2 por 100 el de equipos. Desde otro punto de vista, hay que hacer notar que en la industria francesa coexisten un sector nacionalizado y otro privado: el primero representa un 50,5 por 100 y el segundo un 49,5 por 100. Por cierto que, aunque pudiera parecer más lógico lo contrario, no son las sociedades nacionales las que producen preferentemente aviones militares, sino precisamente al revés. Es el grupo privado Dassault-Breguet, que representa el 12,3 por 100 del total y emplea más de 13.000 personas.

En el aspecto personal, la cifra total es de unas cien mil personas, a la que se ha llegado con cierta regularidad desde las 65.000 de 1953. De ellas, doce mil son ingenieros, veintitrés mil técnicos, trece mil empleados y cincuenta y dos mil obreros.

En cuanto a la superficie cubierta por sus instalaciones, rebasa los tres millones y medio de metros cuadrados, y en los últimos tiempos se registra un esfuerzo para renovar y modernizar, a fin de poder enfrentarse con los imperativos de los nuevos programas. Prueba de ese esfuerzo de modernización son las instalaciones recién construidas un poco en todos sitios, destacando las de SNECMA en Corbeil, las de la Aérospatiale y Breguet en Toulouse, la de Turbomeca en Tarnos, y las que Dassault ha lanzado en Istres. Lógicamente, a la renovación de instalaciones, corresponde una paralela de máquinas-herramientas, cuyo número rebasa las treinta mil, con menos de cinco años de antigüedad en su mayoría.

Aérospatiale (SNIAS).

La más importante de todas las empresas nacionalizadas es la Société Nationale Industrielle Aérospatiale, que representa un 38,5 por 100 del total nacional. Contando las filiales, sus efectivos humanos son de unas 42.500 personas, y sus instalaciones cubren algo más un millón cuatrocientos mil metros cuadrados, distribuidos en veinticinco establecimientos. Es el resultado actual de un proceso de nacionalización y concentración que se inició en el período de entreguerras. La última y reciente fusión reunió las anteriores Sud Aviation, Nord Aviation y SEREB.

Construye aviones, helicópteros, misiles y elementos espaciales. Para tener una visión de conjunto de las actividades de la empresa, visité al General Calmel en la sede central del Bvd. Montmoréncy, y él y mi antiguo amigo el señor Paikine dedicaron gran parte de su tiempo a documentarme. Al día siguiente visité en Bourges, por la mañana, la fábrica de la antigua Nord Aviation, y después del almuerzo seguimos a Marignane, junto a Marsella, para ver los helicópteros. Como el día aún daba de sí, seguimos a Toulouse para pasar allí la noche y visitar al día siguiente diversas instalaciones de esta vieja ciudad, que tan importante ha sido y sigue siendo para el desarrollo de la aviación en el vecino país.

El viaje hasta Bourges.

Despegamos del pequeño aeródromo de Toussus en los alrededores de París, cerca de Versalles, en una avioneta Rallye «Minerva», de la SOCATA (filial de Aérospatiale, antes Sud), matrícula F-BRDA. Se trataba precisamente del prototipo—lleva ya volando unos cuatro años de esta versión del bien conocido «Rallye», con un motor americano «Franklin» de 220 caballos. Cuatriplaza metálico, de ala baja con tren triciclo fijo, se caracteriza por sus sensacionales características de despegue y por su estabilidad. Lleva grandes flaps de ranura y slats automáticos en el borde de ataque. Apenas llegados a la velocidad de despegue, Noetinger sacó del todo los flaps y tiró a la vez de la palanca, con el resultado neto de que el pequeño avión se puso a trepar en un ángulo superior a los 45º. El vuelo—iniciado a baja altura bajo el control de Brétigny—nos hizo pasar sobre Etampes, pero al piloto se le ocurrió que hiciéramos un pequeño desvío hacia Orléans para ver el «Aerotrain» de la sociedad Bertin, tren experimental que—aprovechando las técnicas aeronáuticas y de cojín de aire—se desplaza a la

fenomenal velocidad de 350 Km/h. Tuvimos la suerte—rara por lo que nos dijeron luego al comentarlo—de verlo correr como un juguete sobre su pista elevada, monoraíl de cemento, de 18 kilómetros.

A Bourges aún llegamos con buen tiempo, y en seguida visitamos las enormes naves donde se fabrican los misiles, elementos de «Mirages» y del «Concorde», etcétera, amén de los propios modelos ex-Nord. Tuve ocasión de volver a ver la gran nave de montaje de los «Transall», recién inaugurada cuando mi viaje anterior hace cinco años. Ahora está poco animada, pues está casi terminada la producción, luego de haber sido inicialmente construido para Francia y Alemania, y últimamente para Africa del Sur.

También vimos la línea de montaje final de los «Frégate», la más reciente versión del antiguo «Nord» 262, un pequeño biturbohélice de transporte, que presta sus servicios en once países, y cuya lista de encargos llega ya al centenar.

Pienso que es interesante hacer notar, en relación con lo visto, que la industria francesa se distribuye sus trabajos para aprovechar más económicamente las posibilidades totales. Muestra de lo dicho, es la fabricación en Bourges para Dassault y las fábricas de Toulouse. Y también la cooperación internacional, manifiesta en el «Transall» y en los misiles de la nueva generación —«Roland», «Hot» y «Milan»—, todos en relación con Alemania.

Bourges-Marignane-Toulouse

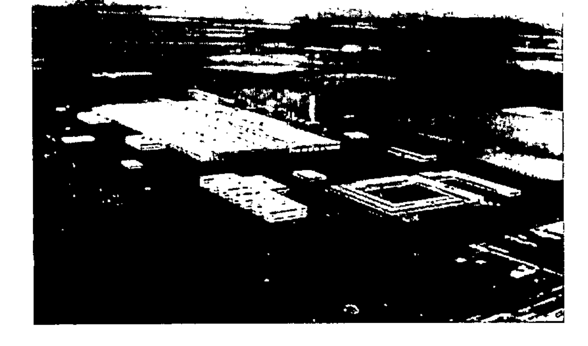
Desde el punto de vista turístico, el viaje a Marignane no fue tan agradable como el precedente. Llovió bastante y la visibilidad fue bastante mala. Pese a ello hubo momentos estupendos, como el paso a ras de tierra sobre el observatorio del monte Ventoux, justo en la divisoria desde donde las laderas —nevadas y sembradas de negros abetos— se derraman hacia el Mediterráneo. Poco después llegábamos a enfilar la pista sobre el Etang de Berre, cuna de la hidroaviación, que con el tiempo que hacía no tenía nada del clásico azul del Mare Nostrum, que ya no se sabe de quién es...

Y allí estaba la División de helicópteros de la Aérospatiale en Marignane, con sus talleres y sus líneas de montaje. Vi —en la de los «Alouettes»— uno pintado de amarillo con el letrero del Ministerio —nuestro— de la Gobernación. Y el «Puma» en plena producción, y el nuevo —y precioso— «Gazelle», así como el «Super Frélon». Por cierto que uno de estos últimos llevaba un camuflage terrestre tan bueno que... no se le podía ver. Políticamente, claro, pues, la insignia que llevaba no era de las más conocidas.

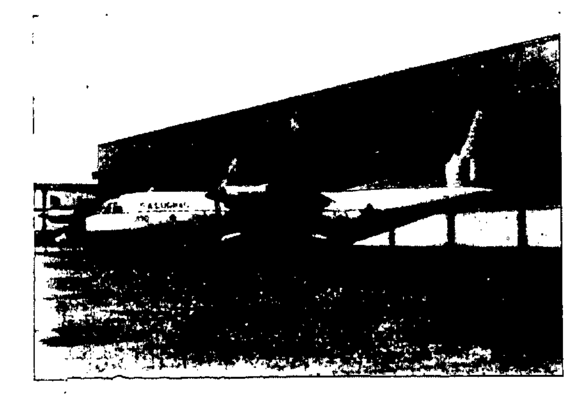
La sección de helicópteros de la Aérospatiale es algo fuera de lo corriente, pues su producción mensual rebasa ya los treinta y tres. Puede apreciar la calidad de su trabajo, y el señor Alouche, ante mi interés, me hizo ver la diferencia entre los más clásicos rotores articulados y los más rígidos —por mayor flexibilidad de las palas— que propugna el momento actual de la técnica. Su calidad es tal, que incluso ha encontrado recientemente mercado en los Estados Unidos, a través de la LTV, con la que Aérospatiale ha concertado acuerdos de licencia.

Considero de interés decir que si en un principio su actividad se inició con licencias Sikorsky, todos los tipos producidos en serie desde 1955 —que continúan en producción, a excepción del pequeño «Djinn»— son fruto de la propia oficina de proyectos. También esta División se apoya en la cooperación internacional, ya que sus tres modelos más recientes —el «Lynx» no pude verlo, pues el prototipo lo acaba de montar Westland en Inglaterra, a diferencia del «Puma» y el «Gazelle», que lo han sido en Francia— son productos de un programa conjunto franco-inglés. Más franco que inglés, pues la «maîtrise d'oeuvre» corresponde en dos de los tipos a Francia, y en el otro a Inglaterra.

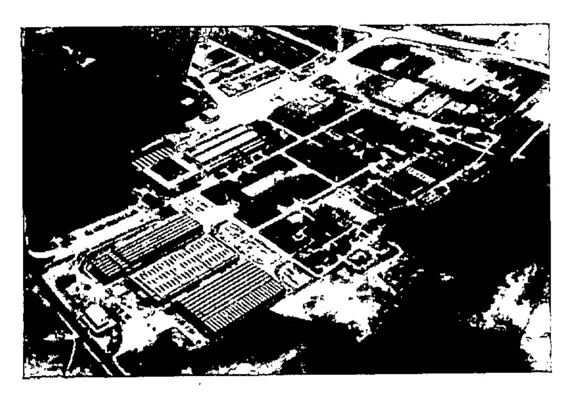
Terminada la visita, volamos hacia Toulouse por una ruta que nos llevó sobre el golfo de Lion, aunque a la vista de la costa, hasta llegar a tierra firme a la altura de Sète. Uno se acordaba de nuestras costas del Sur, infinitamente más agradables, pues el encanto de algunos lugares —como Les Saintes Maries— no bastaba para contrarrestar el mundo pantanoso de las bocas del Ródano y de Aigues-



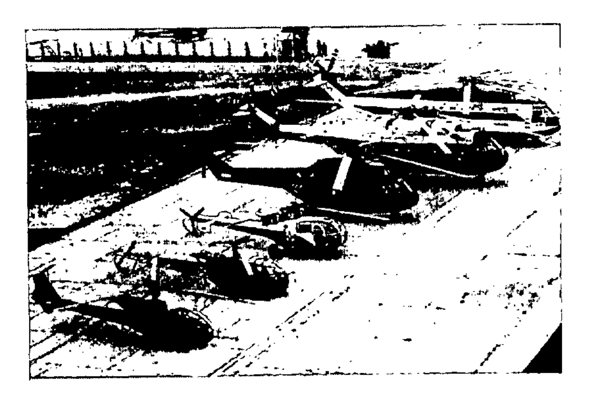
Nueva fábrica de la SNECMA en Evry-Corbeil.



Un "Transall" sudafricano en Bourges.



Instalaciones de SNIAS en Marignane.



Helicópteros de SNIAS.

Mortes. Como posterior compensación, la ciudad amurallada de Carcasonne se nos mostró fantasmal en el contraluz brumoso, y Noetinger fue tan amable que hizo una serie de virajes para ver desde el Oeste —con el sol poniente a la espalda— aquella maravilla medieval. Cuando, a última hora de la tarde, llegamos a Toulouse siguiendo el curso del Hers, nos dijeron que el «Concorde» acababa de aterrizar en el mismo aeropuerto de Blagnac, al que nosotros arribamos. Pero ya lo veríamos al día siguiente.

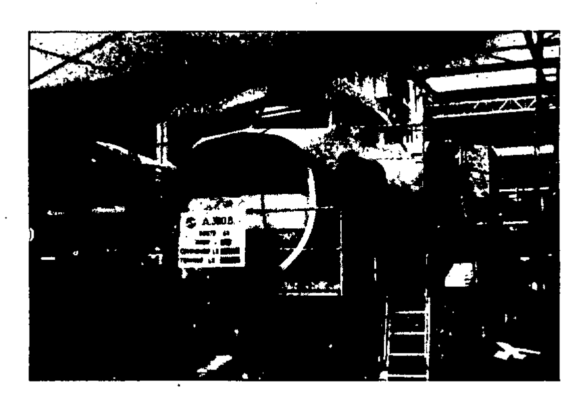
El CEAT

La importancia aeronáutica de Toulouse cede sólo a la de la zona parisina, pues allí trabajan unas quince mil personas. Y existe en ella un importante centro estatal, cuya visita es complementaria de la más importante que hice en Toulouse en esta ocasión: la visita al «Concorde».

Realmente la visita a la ciudad aquitana empezó por ese centro, el CEAT, Centro de Ensayos Aeronáuticos de Toulouse, que, depende de la Dirección Técnica de Construcciones Aeronáuticas, al igual que el Centro de Ensayos en Vuelo (CEV) y el de propulsores (CEP). Existe otra media docena de centros oficiales de pruebas que completan la gama de entidades oficiales que ayudan a la industria en la investigación y el desarrollo de sus productos.

Visité las más modernas instalaciones del CEAT, el anexo del Hers, donde —entre otras cosas— se efectuaban pruebas del «Concorde». Resultaba espectacular ver en una inmensa construcción un «Concorde» entero sometido entonces a ciclos de calentamiento y enfriamiento sucesivos. Se simulaba el calentamiento cinético del transporte supersónico llevándolo —por medio de tubos infrarrojos dispuestos a su alrededor— hasta temperaturas de 120º en 20 minutos. Luego viene la simulación de las fases de deceleración, sobre todo en los descensos, cuando el revestimiento del avión se enfría hasta los 20º bajo cero... El enfriamiento se consigue gracias al nitrógeno líquido, del que hacen falta nada menos que treinta mil litros para una prueba.

También tuve ocasión de ver pruebas de neumáticos, en una gran máquina. Por cierto, que en alguna de las visitas, ya no recuerdo cuál, supe que uno de los beneficios del programa «Concorde» ha sido el mejoramiento general de los neumáticos, que ha hecho posible la construcción del «Caravelle 12», más largo y pesado, sin cambio aparente en este punto.



Montaje del "Airbus" en Toulouse.

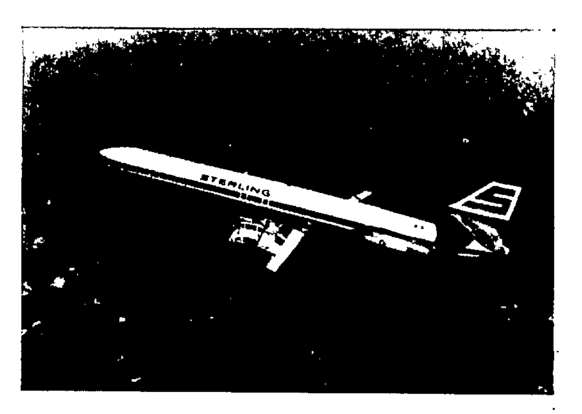
La cuna del «Concorde».

Desde el anexo del Hers fuimos a ver un «Concorde» vivo, no sometido a las torturas de las pruebas de fatiga y calentamiento. Con suerte, ya que pude asistir al primer despegue en viraje del «Concorde», pilotado por Turcat, preparando el programa de su venidera exhibición en el Salón de París. A mí, la verdad, no me pareció excesivo el ruido del supersónico en relación con el de los grandes aviones, y pienso que con el problema del ruido se ha creado una preocupación públlica que no responde a la realidad.



Un despegue del "Concorde".

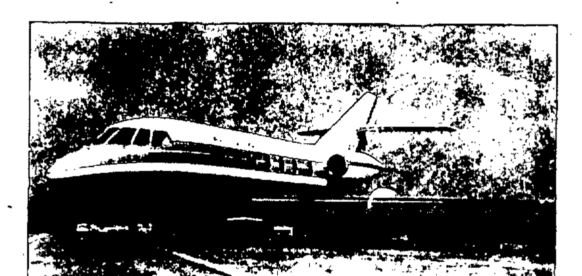
Nada nuevo puede decirse a estas alturas del «Concorde». Pero sí vi algo que lo era: el nuevo modelo en construcción, con sensibles diferencias de aspecto respecto a los prototipos, pues la visera del morro es distinta y de mejor visibilidad, y la punta trasera es bastante más larga y rebasa hacia atrás el conjunto de cola. Por otra parte, aunque es difícil su apreciación visual sin términos de referencia, también la geometría del ala ha variado ligeramente. Otra novedad: las ventanillas son aún más pequeñas, y quizá sólo tienen un valor psicológico para los pasajeros.



El "Caravelle 12".

¿Estado de ánimo respecto al «Concorde»? Extremadamente optimista. Estiman sus creadores que el problema técnico que su construcción planteaba ha sido totalmente resuelto. Lo que queda es el desarrollo de versiones sucesivas para hacerlo más efectivo y rentable. Respecto a ruido, prohibiciones americanas, etc., también la actitud es optimista, y se centra —más o menos— en un «cuando llegue el caso, todo se arreglará».

La semimaqueta del "Mystère 20T".



Un punto me interesaba: el punto de vista francés respecto al supersónico Tupolev 144. Aunque hablamos mucho de

diversos aspectos del problema, uno de ellos me parece de especial interés: la introducción —esperada— del supersónico soviético en servicio regular antes que el franco-inglés no sólo no será un inconveniente, sino que representará una ventaja. Creen que servirá para aclarar el ambiente, y para habituar al mundo a la idea de que el transporte supersónico está aquí ya para permanecer; que no sólo es hacedero, sino inevitable. Si se piensa que un SST hará en un día el trabajo de tres subsónicos de capacidad equivalente, su productividad será un factor económico a su favor.

¿Y de Iberia? La razón de que hasta ahora no haya mostrado aparentemente interés en el «Concorde» es el hecho —parece— de la imposibilidad de garantizar en todo tiempo —aquí suele hacer bastante calor, y la meseta castellana está bastante alta— el vuelo esencial Madrid-New-York. Sin embargo, el abandono del Boeing, para el que nuestras líneas aéreas nacionales tenían posiciones de entrega reservadas, y el esperado desarrollo del «Concorde», hacen previsible que en su momento también Iberia tenga transportes supersónicos. Y como no es previsible que el Tupolev tenga un gran mercado en el mundo occidental, lo lógico es que la elección recaiga sobre el «Concorde», que lleva ya una ventaja muy notable en el tiempo.

El «Airbus» tiene ya morro.

También vi las gradas de montaje del primer «Airbus» A-300B, a un lado de la enorme y nueva sala de montaje. Será ciertamente un avión muy grande, para un máximo de 279 pasajeros, aunque su longitud máxima de etapa será de 4.100 kilómetros. Lo grande que es puede apreciarse por una comparación allí montada, en la que se muestran los diámetros máximos de los «airliners» actuales con el del futuro avión. Como la del «Concorde», la producción del «Airbus» se hace en colaboración internacional, pero mientras la del supersónico es solamente franco-inglesa, la del «Airbus» es multinacional, con predominio franco-germano. Hay otras diferencias entre los programas de cooperación de los dos aviones aludidos, pues si el «Concorde» será montado en dos cadenas paralelas, para acelerar las entregas, el «Airbus» se montará exclusivamente en la Aérospatiale tolosana.

El Director de dicha factoría, que amablemente me sentó a su mesa, me preguntó al final de la visita por las razones de la no participación española en el programa «Airbus». No pude contestarle por mi carencia de toda representación oficial u oficiosa, pero no dejé de apuntarle el mal efecto que a los españoles nos habían hecho las campañas de los medios de difusión franceses contra nosotros, en el año pasado. Por cierto, allí había un grupo de enviados del grupo Atlas en misión de información, y con ellos algunos españoles, a los que no pude saludar, pues estábamos en distintas mesas, y con prisas.

Un problema que me preocupaba era el del posible encarecimiento del «Airbus» por la dispersión geográfica de los sitios de producción, resultantes de la cooperación multinacional. La respuesta la tenían preparada en forma de un gráfico que mostraba a los Estados Unidos con la silueta superpuesta de las zonas europeas que participan en el «Airbus». Pues bien, la dispersión dentro de los Estados Unidos es en los casos de Boeing y Lockheed superior a la europea. Resultaba convincente.

El «Caravelle» sigue en producción.

Si descontamos el «Comet I», que hubo de ser retirado de los vuelos por las catástrofes que se saben, el «Caravelle» fue el primero de los reactores comerciales occidentales en entrar en servicio. No en el mundo, pues el Tu-104 soviético se adelantó. Doscientos setenta cinco «Caravelles» en servicio son una buena cifra, que refleja sólo en parte el éxito técnico de este avión ya veterano.

La verdad es que el «Caravelle» no ha aprovechado debidamente las ventajas que su prioridad en el tiempo le daba, por indecisiones políticas a la hora de continuar su desarrollo. Pese a todo, aún sigue en producción con una nueva versión alargada, el «Caravelle 12» para 130 pasajeros, que ofrece respecto a otros más modernos —me dicen— ciertas ventajas en cuanto a precio... y en cuanto al precio

de los seguros, factor que no deja de ser importante.

A mí siempre me ha gustado mucho el «Caravelle», el primer reactor comercial en que volé. Allí, en Toulouse, pude ver junto a los nuevos, como el «12» para «Sterling», la línea danesa, otros que estaban siendo reacondicionados tras largas horas de felices vuelos.

La cadena de los «Jaguar».

En Toulouse-Colomiers se habían construido nuevas naves por la Breguet para el programa de los antisubmarinos «Atlantic». En mi visita de 1966 había podido verlos, y con ellos a los Breguet 941, que han servido más que nada —bajo el nombre de McDonnell-Douglas 188, con licencia— para despertar en las líneas aéreas americanas el sentimiento de la necesidad del empleo de los aviones STOL. En este viaje he vuelto a ver a los «Atlantic» con insignias francesas, alemanas y holandesas; y a los Breguet militares con camuflaje verde y gris y emblemas de l'Armée de l'Air.

Pero desde mi anterior visita se ha agregado una nueva planta de treinta mil metros cuadrados —al lado de la anterior, junto al aeródromo de Toulouse-Blagnac— destinada fundamentalmente a la cadena de montaje final de los «Jaguar». De modernísima concepción, esta nueva fábrica del grupo Dassault-Breguet tiene a su frente el edificio de oficinas, que se abre en su parte trasera de forma espectacular en una gran balconada sobre la nave de montaje.

El «Jaguar», una especie de mini-«Phantom» con grandes capacidades de ataque y escasas de defensa propia, es un programa conjunto franco-inglés que coordina el consorcio SEPECAT, especialmente creado para el mismo; y dificultades iniciales con el motor —que parecen ya superadas— han retrasado el lanzamiento de las series, que —por lo que yo vi— marchan ahora a buen ritmo en su montaje final.

Me parece interesante hacer notar aquí un hecho frecuentemente repetido en la historia de la aviación, y más aún en tiempos recientes: un nuevo avión con un motor probado tiene más posibilidades de desarrollo rápido —y de éxito, a fin de cuentas—, que si adopta un motor también nuevo. Nuevo es el «Jaguar» y nuevo el «Adour», un producto conjunto de Turbomeca y Rolls-Royce, con predominio inglés, que ha tenido dificultades en su puesta a punto, aunque ya parecen superadas.

Dassault, en Burdeos.

Terminada la visita a los «Jaguar» nos dispusimos a despegar para Burdeos en la «Minerva», con mal tiempo y un viento que amenazaba hacerla volar sola. Pero tuvimos un pequeño incidente: se nos bloqueó la rueda derecha, y menos mal que un generoso mecánico de Breguet —un «moustachu» como ellos dicen, aunque no tuviera bigote— arregló la cosa en un dos por tres. Eso sí, hubo que llevar la avioneta al hangar, para que el viento no nos trastornara a todos, y allí parecía un juguete debajo de la masa de los «Atlantic». Y el mecánico y tres hombres nos empujaron pasito a pasito a la cabecera de la pista, por si las moscas, para despegar sin ningún problema.

Pese al retraso en la salida, y gracias a un simpático viento de cola, llegamos en un tiempo récord a Mérignac, donde había una actividad febril. Rápidas miradas a las cadenas de «Mirage» III y IV —en revisión éstos— y una más detenida a la nave que alojaba los «Falcon» y el «Mercure».

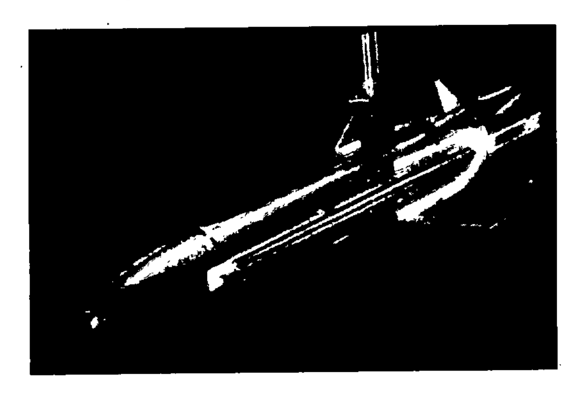
Por minutos no vimos en la pista al «Mercure», rodando por sus propios medios. Ahora estaba medio fuera y medio dentro del hangar, y puede verle con detalle. Debo decir que me impresionó por su belleza, lo que ya no va resultando corriente en la más reciente generación de grandes aviones. Es muy bonito, muy clásico y estilizado, pese a su tamaño, y me gustó mucho más sabiendo que una parte de él era española.

Por cierto que vale la pena decirlo, pues aunque bastantes lo saben, otros no, y me lo han dicho en Francia en más de un sitio: que el trabajo de los españoles es admirable, de alta calidad. Ya era hora de que se enteraran más allá de nuestras fronteras de algo que aquí sabemos bien: que —cuando queremos— somos capaces de



Dessault en Burdeos.

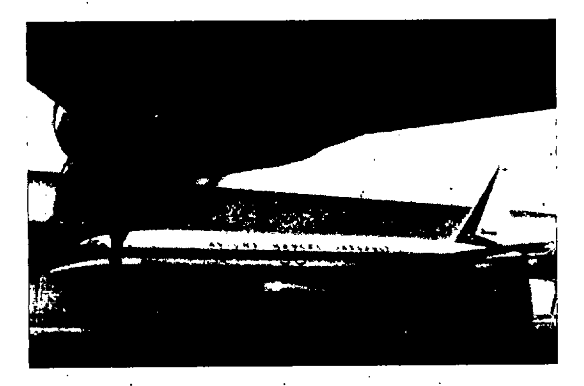
hacerlo todo tan bien como cualquiera, o mejor. Lo que siempre nos ha hecho falta, es que nos hagan querer y que nos den los medios y la oportunidad de hacer..., cosas



El "Otomat" de Matra y Oto--Melara.

ambas que ahora parece que felizmente disfrutamos.

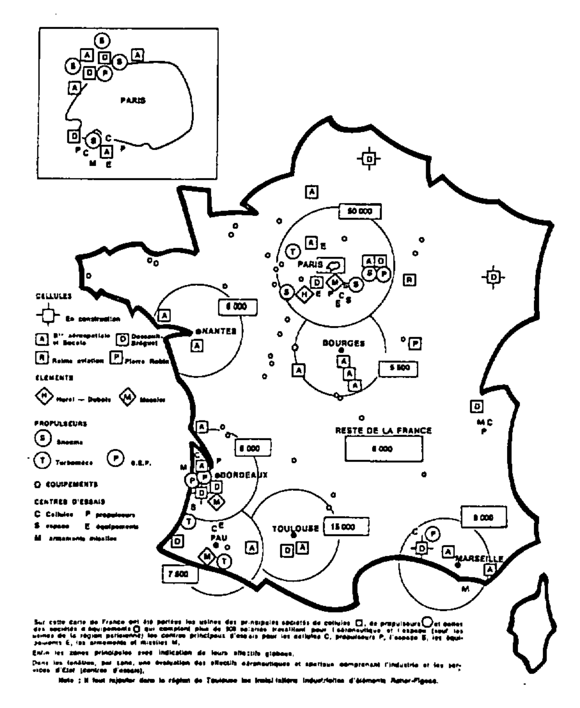
Vi también los «Falcon» 20 —el 247 casi terminado— y los dos más modernos desarrollos de este avión: el prototipo del «Falcón» 10 y la maqueta del «Falcon»



El "Mercure" encuadradro por un "Mirage IV".

20 T.T por transporte. Ambos son interesantísimos por diversas razones.

El «Falcon» 10 —o mini-falcon— ha realizado ya prácticamente todas sus pruebas en vuelo, y ante el espectacular resultado de las mismas, que ha rebasado las previsiones, ha vuelto al taller para hacer en él las modificaciones de detalle precisas para convertirlo —esperan presentarlo en vuelo en el Salón de París— nada menos que en el más rápido de los aviones civiles —exceptuando los SST—, ya que volará a velocidades transónicas. Es un juguete precioso.

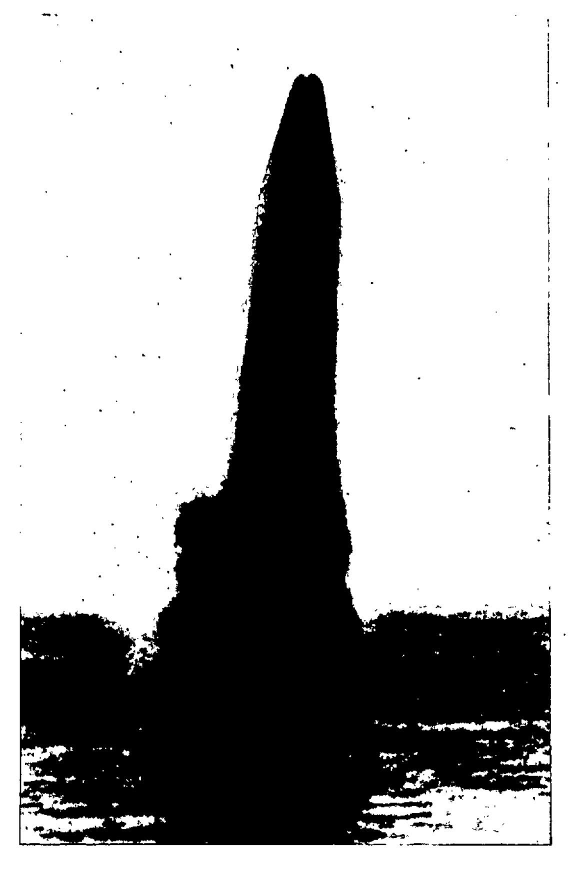


Situación de las principales instalaciones de la industria aeroespacial francesa.

(De «Notes et Etudes Documentaires».)

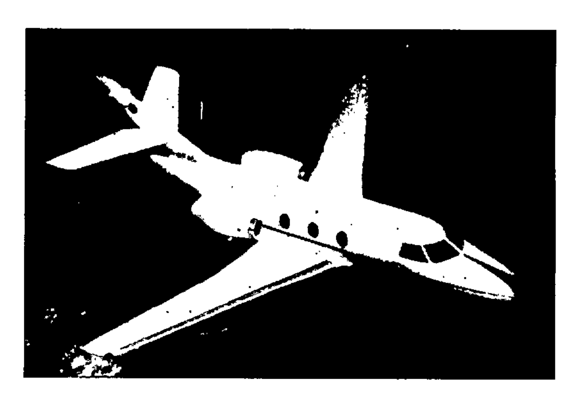
El «Falcon» 20 T es otra cosa. Será menos rápido que el standard, pero a cambio se ha convertido en el más rápido de los aviones de transporte de tercera categoría, o de tercer nivel, como ustedes quieran llamarle. Es —nada más y nada menos— que la contrapartida de esta década al veterano e inolvidable DC-3. La maqueta tenía muchas cosas auténticas: alas, cola y tren de aterrizaje, y parte del morro y cabina de pilotos. En realidad, lo que se ha hecho es colocar un fuselaje nuevo —o

casi nuevo, pues como he dicho, la cabina de pilotaje se mantiene— a un «20 F», el standard actual. El nuevo fuselaje, más largo y más amplio, lo configura ya como un avión normal de transporte, capaz —en su etapa inicial— de llevar 26 pasajeros en filas de dos asientos a la derecha, y uno a la izquierda del pasillo. El aumento de diámetro del fuselaje ha permitido que el piso sea liso, en vez de llevar el pasillo más bajo que el piso de los asientos, como en el «20» standard. Y la célula tiene posibilidades de mayor alargamiento.



El MSBS.

Cuando yo subí a él, aún no estaban instalados los asientos, pero daba una agradable sensación de espacio. Me aseguran que, para cortas distancias, su costo de operación será más barato que el del trirreactor soviético Yak-40, o que el de los turbohélices de tamaño comparable. La mayor capacidad de su fuselaje le hace posible evidentemente una espaciosa acomodación



El "Minifalcon".

como «executive», capaz para hasta quince pasajeros. Creo que será un avión del que habrá mucho que hablar.

Con la visita a Burdeos se acabó el viaje aéreo. O mejor dicho, con el inmediato regreso a París, donde llegamos con el tiempo justo de cenar, dando así fin a un feliz viaje que hizo posible un apretado programa de visitas.

Los motores.

La industria francesa dedica a los propulsores de toda clase el 19,2 por 100 de su potencial. Comprende una sociedad nacionalizada, la SNECMA, que con 16.200 personas, representa el 12,2 por 100 del total; y dos privadas, Turbomeca con casi 4.000, el 4,1 por 100, y SEP con 1.820, que supone el 1,7 por 100.

Mi primera mañana en la zona de París la pasé visitando el gran complejo de la SNECMA en Corbeil, ahora en pleno funcionamiento, y en construcción durante mi anterior visita. La SNECMA reúne en sí todo lo que fueron en la historia las



El "Pluton" táctico.

grandes firmas motorísticas del país, incluyendo recientemente a la Hispano-Suiza, cuyo origen español he tenido que contar a todo el mundo. Reaccionaban con gran sorpresa, pues nada sabían de ello... y probablemente no habían querido enterarse antes.

También estuve en el Centro de Pruebas de Melun-Villeroche, donde tuve ocasión de ver pruebas de modernos reactores, con su complicada presentación de datos. La SNECMA ha logrado en su «Atar» 9K un reactor de Mach 2 bien probado y de alta calidad; y en el nuevo M-53 tiene un doble flujo para las más altas velocidades previstas en la próxima generación de aviones de combate: Mach 2,5/3. En el campo civil su gama es también amplia, pues incluye desde el poderoso «Olympus» para el «Concorde» —en cooperación con la motorística inglesa— al simple «Larzac» en el que coopera con Turbomeca, pasando por el M-45H para el nuevo avión VFW-614. En cuanto a los motores para el «Airbus», la SNECMA coopera con la General Electric y la MTU germana; y con la Pratt & Whitney para los motores del «Mercure», realizando silenciadores e inversores de empuje.

Obtuve amplios detalles de las restantes instalaciones de la sociedad, pero el espacio me impide extenderme en lo que requeriría un trabajo entero. Hoy por hoy, la SNECMA nos interesa más, en virtud de las relaciones que acaba de establecer con nuestra ENMASA, aunque —como es lógico— ésta sólo se ocupará en el momento inicial de la revisión de los «Atar» de nuestros «Mirages». Pero está previsto que llegue incluso a cooperar en la fabricación, desarrollo y perfeccionamiento de nuevos reactores.

La segunda firma francesa de motores es privada: Turbomeca, conocida en España por los «Marboré» del «Saeta» sobre todo. Aunque en mi viaje anterior visité la nueva fábrica de Tarnos, en las Landas, en éste no hubo tiempo. Como en las restantes empresas francesas, el interés en la cooperación es manifiesto. Ejemplo de ello —como me hizo resaltar el general Ladousse en París— es el «Adour» en cooperación con Rolls-Royce, y el aludido «Larzac» con SNECMA. Turbomeca ha rebasado sus fronteras instalando una fábrica en Israel.

Los grandes misiles y sus propulsores.

Una visita a la SEP —Sociedad Europea de Propulsión—, que es la antigua SEPR, me resultó interesantísima. Se trata de una sociedad privada, aunque con un 49 por 100 de participación estatal a través de la SNECMA —34 por 100— y de la SNIAS —15 por 100—, que emplea a 1.820 personas. En sus instalaciones de Villeroche construye el motor-cohete para el «Mirage IIIE», tan efectivo y de tan simple mantenimiento. Pero me llamó más la atención su amplia gama de propulsores para sistemas espaciales y misiles de cabeza nuclear. No se le da la debida importancia, pienso yo, al hecho de que Francia dispone de una fuerza misilística de disuasión debidamente organizada: junto a los «Mirage IV» tiene el SSBS —similar al «Minuteman» americano, aunque de menor alcance—, que es ya operacional en los silos situados en la Alta Provenza; el MSBS —similar al «Polaris»— ya en dotación en los submarinos atómicos; el «Pluton» táctico, con una carga de 20 kt., y el naval MM «Vulcano», similar al israelita «Gabriel». La SEP no sólo realiza el propulsor de todos ellos, sino también el del «Diamant», que no ha tenido un solo fracaso en sus lanzamientos espaciales.

Los pequeños misiles.

Una visita a Engins Matra, en Vélizy-Villacoublay, resultó poco informativa, probablemente debido a que tenían programada una conferencia de Prensa para el día siguiente. Así, se dió la circunstancia paradójica de que pude ver y tocar los nuevos misiles que al día siguiente serían presentados, pero no obtuve la información deseable de ese nuevo material, que puede sea interesante. Sólo del «Otomat», el nuevo producto franco-italiano que se presenta como competidor del francés «Exocet», de la SNIAS, obtuve información ya publicada. Y, naturalmente, del material ya conocido. ¡Lástima!

La industria de equipos.

Como alguien de este sector me dijo: Ya pueden ser maravillosos una célula y un motor, que sin los equipos correspondientes el avión no vuela... Tiempo atrás los equipos no tenían mucha importancia, pero hoy la electrónica y la miniaturización han hecho milagros, y no se concibe un avión moderno sin equipos que —hace muy pocos años— parecían sueños imposibles.

La industria francesa de este sector agrupa unas ciento cincuenta firmas, de muy diversa importancia. Ha tenido un desarrollo difícil, debido al retraso tecnológico impuesto por cuatro años perdidos durante la segunda guerra mundial, y le ha costado mucho recuperar su puesto en un mercado dominado, en primer lugar, por los americanos y, en segundo, por los ingleses. Pero su impulso ha sido tal que hoy llega a exportar un 30 por 100 de su producción. Ejemplos de la diversidad de su producción son el hecho de que el «Mirage IIIE» tiene un 95 por 100 de equipos franceses, suministrados por unas sesenta firmas, y el de que el «Super Frélon» tiene casi un 80 por 100 de equipos nacionales.

La vitalidad de este sector industrial es claramente visible. Tuve ocasión de visitar el Centro de Investigaciones Técnicas de la firma SFENA, una de las más importantes del sector, que emplea a 1.700 personas, en Villacoublay. Unas instalaciones modernísimas, recién estrenadas, que en nada recuerdan a las fábricas y laboratorios tradicionales. Tuve ocasión de ver esas múltiples cajas negras que pilotan aviones, helicópteros, misiles y navíos. Entre ellas, las del «Mirage».

SFENA está asociada con la firma inglesa Elliot al 50 por 100 en el desarrollo y producción de los autopilotos para el «Concorde», y es el contratista principal del sistema de pilotaje del «Airbus». Para dar una idea de las capacidades de la empresa, baste decir que en este año se harán cada mes doscientos horizontes giroscópicos.

* * *

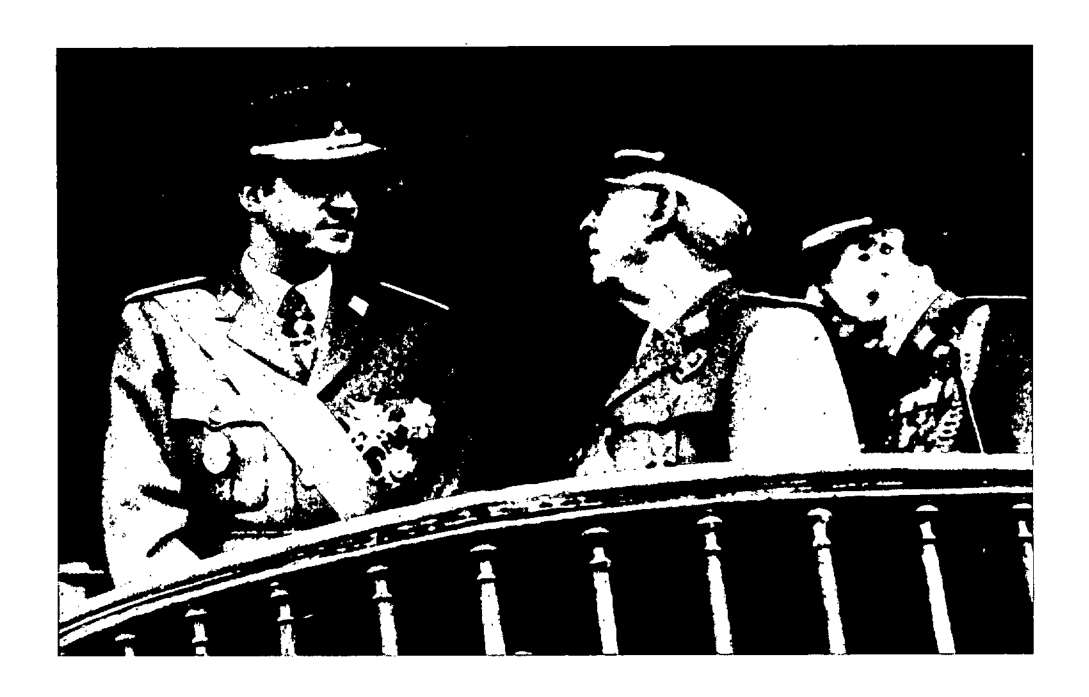
Y eso fue todo. Un viaje apretado de trabajo, que me ha permitido conocer el continuado ímpetu de la industria aeroespacial francesa, tan interesada en la colaboración europea, en la que nosotros estamos entrando a través de ella.



El "Aerotren" Bertin.

Información Nacional

EL DESFILE DE LA VICTORIA



El Jefe del Estado español y Generalísimo de los Ejércitos, presidió el domingo, 6 de junio, desde una tribuna situada en el Paseo de la Castellana, el XXXII desfile militar conmemorativo de la Victoria. Durante algo más de hora y cuarto, la principal arteria de la capital, presenció el paso de 14.000 hombres, unos 1.000 vehículos, 90 ametralladoras antiaéreas y más de 100 piezas de artillería.

El desfile de las unidades se hizo precisamente en el intervalo que media entre el paso de las fuerzas motorizadas y las de a pie ante la tribuna del Jefe del Estado.

Los grupos que intervinieron en el desfile aéreo fueron los siguientes:

Un grupo de reactores, con un escuadrón de aviones C-8 (F-104 "Starfigter").

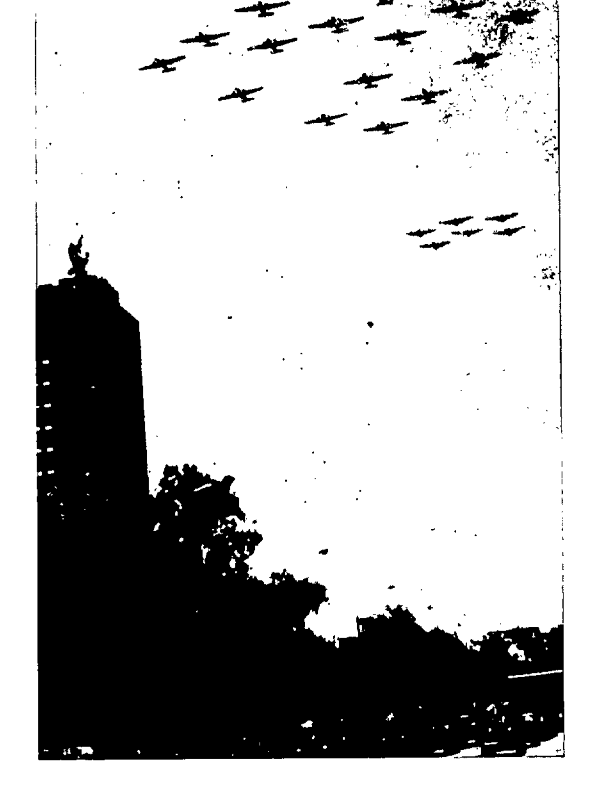
Un escuadrón de aviones C-11 ("Mirage III-E").

Un escuadrón de aviones C-9 (F-5 "Northrop").

Un escuadrón de aviones C-5 (F-86F "Sabre").

Un escuadrón de aviones E-15 (T-33) y una formación de aviones C-10 ("Saeta").

Seguidamente desfiló un grupo de helicópteros, integrado por dos escuadrones, el primero con helicópteros Z-8 (UH-1-B) de la unidad 11 del Ejército de Tierra, y el segundo escuadrón de helicópteros Z-7 (Bell



Agusta), pertenecientes al Ejército del Aire.

A continuación otros dos escuadrones componían el grupo mixto, formado por aviones T-4 (DC-4) y aviones T-7 ("Azor").

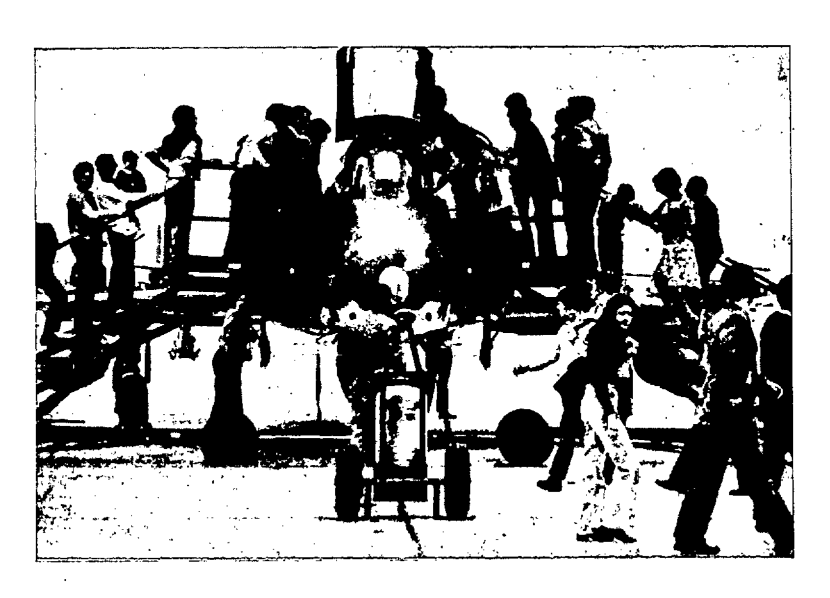
Otro grupo mixto, estaba integrado por aviones T-3 (DC-3), AN-1 ("Grumman") y T-9 ("Caribou").

La última unidad que desfiló fue un escuadrón de aviones E-16 (T-6 "Texan").

El total de estos aviones sumaban unos 200 aparatos de las más diversas características.

En el improvisado campamento, instalado en el Cerro del Toro, la escuadrilla de Control Aerotáctico, realizó con la máxima precisión la coordinación del movimiento de las formaciones de aviones que participaron en el desfile.

DIA DE LA AMISTAD HISPANO AMERICANA EN TORREJON



El día 3 de junio, se celebró en la Base de Torrejón, el Día de la Amistad Hispanoamericana.

Sobre las doce del mediodía empezaron a llegar a la base aérea caravanas de automóviles ocupados por público entusiasta de las demostraciones aeronáuticas programadas por los organizadores. Bastantes aviones de los tipos más modernos se hallaban estacionados en el área destinada al público que pudo admirar los célebres reactores "Thunderbirds", que después realizaron varias pasadas y efectuaron algunos ejercicios acrobáticos.

Como estaba anunciado, también intervino el avión tetramotor cisterna reabasteciendo a un "Phantom" en vuelo y el helicóptero del servicio contraincendios y salvamento de personal que efectuó una demostración de su eficacia.

SEGUNDO CURSO DE MEDICINA AERONAUTICA Y ESPACIAL



Durante los meses de marzo, abril y mayo, se ha celebrado en la Universidad de Salamanca, el Segundo Curso de Medicina Aeronáutica y Especial, con asistencia de médicos, estudiantes de medicina y oficiales de la Base Aérea de Matacán v de su Grupo de Escuelas.

El Curso estuvo dirigido por el Comandante de Sanidad del Aire don José Porras de la Mata, que contó con la colaboración entusiasta de la Facultad de Medicina, su decano el Doctor Zamorano Sanabria y el Doctor Gil Gayarre, titular de la Cátedra de Terapéutica y Física.

Han participado en el mismo los médicos de Sanidad del Aire, doctores Loterilla, Miguel Gil, Moldenhauer, Díaz Flores, Merayo Magdalena, Porras de la Mata, Gil Gayarre y De la Serna Espina. Como final, el Teniente Coronel Ellis G. Aboud, Fisiólogo del Centro de Medicina Aeronáutica de la USAFE, en Weisbaden (Alemania), desarrolló un ciclo de conferencias.

El acto académico de clausura tuvo lugar en el Aula Unamuno de la Universidad salmantina, presidido por el excelentísimo señor Subsecretario del Aire, General don Ramiro Pascual Sanz y por el Rector Magnífico de la Universidad, señor Lucena Conde. Hicieron uso de la palabra sucesivamente el doctor Porras, Director del Curso, el Decano de la Facultad de Medicina, el Rector y el General Subsecretario, quienes abogaron por una permanente colaboración entre la Universidad y el Grupo de Escuelas de Matacán para la enseñanza de la Medicina Aeronáutica y Espacial a nivel universitario.

CERTAMENES MILITARES DE PINTURA Y DE FOTOGRAFIA EN CADIZ

El próximo mes de agosto se celebrarán, en Cádiz, dos exposiciones, una de fotografía y otra de pintura, en las que la participación está reservada a los Jefes, Oficiales y Suboficiales de los tres Ejércitos, Guardia Civil y Policía Armada, en cualquier situación, incluso los pertenecientes a la escala de Complemento.

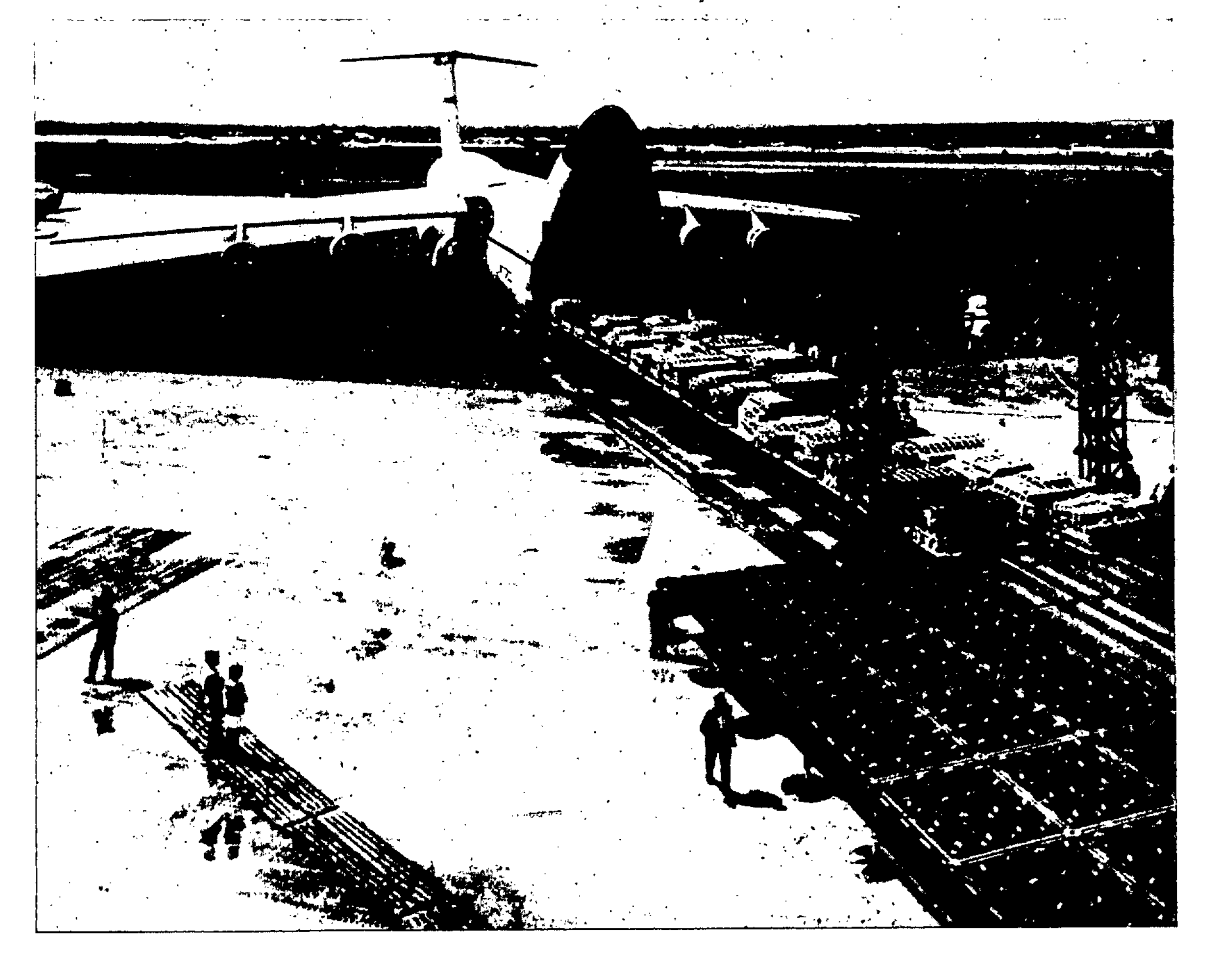
El «IX SALON MILITAR DE PINTURA y PREMIO CADIZ-1971 DE PINTURA MILITAR» tendrá lugar entre los días 3 y 9 de agosto, y en él se concederá el citado premio Cádiz, dotado con 10.000 ptas. a la mejor obra sobre tema militar. También habrá otro premio para la mejor obra de tema no militar y varios accésits con diplomas.

El «IX SALON MILITAR DE FOTOGRAFIA y PREMIO CADIZ-1971 DE FOTOGRAFIA MILITAR» se celebrará entre los días 14 y 21 de agosto, concediéndose el premio antes indicado, dotado con 3.000 ptas. a la mejor obra de tema militar. Igualmente habrá otros varios premios y diplomas para las mejores fotografías, tanto de tema militar como de cualquier otro.

EL AULA MILITAR DE CULTURA del Gobierno Militar de Cádiz facilita más información a quien la solicite.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Plataforma especial para la carga de los 45.000 kilogramos que transporta el "Galaxia", que se desmonta y es aerotransportada a cualquier lugar improvisado de aterrizaje y estiba.

GRAN BRETAÑA

El «Nimrod», para la lucha antisubmarina.

El primer reactor puro de reconocimiento naval en el mundo (el «Nimrod» británico) entra ahora en servicio con la Royal Air Force.

Construido por la «Hawker Siddeley», al precio unitario de seis millones de libras, han sido pedidos 38 «Nimrod», de los cuales, actualmente, ya han sido entregados 12. Todos los «Nimrod» serán asignados al 18º Grupo Marítimo, antiguo «Mando Costero», pero que ahora forma parte de un Mando mayor, como es el de Combate, de la RAF. Los tácticos de la RAF opinan que el «Nimrod» constituye un medio esencial para patrullar las vías marítimas vitales.



Un mapa del Japón está proyectado ante la cara del operador del sistema de alerta y control BADGE, en el que se basa la defensa aérea japonesa.

El «Nimrod» va a realizar una misión, que hasta ahora había sido encomendada en las naciones marítimas a aviones turbohélice, bajo la teoría de que los aviones a reacción no resultaban apropiados para la baja velocidad típica de los aviones patrulleros navales.

Reformado del «Comet 4C», avión de líneas aéreas hecho por la «Hawker Siddeley, el nuevo avión (que es un reactor puro) puede hacer vuelo de crucero a velocidades tan bajas como es la de 180 nudos.

El «Nimrod» está dotado de los más modernos aparatos electrónicos de detección, y se han previsto medidas para equipos adicionales que puedan surgir en el futuro.

Probablemente, el sistema de detección más importante del «Nimrod» es su radar. Es del tipo «Aire-barco» (ASV), 21D, fabricado por la «Electric-and-Musical-Industries» (EMI) y es el último modelo de una larga serie de este tipo (ASV) de radares, que han venido prestando un excelente servicio, durante bastantes años, en los aviones ingleses de reconocimiento naval. Se compone de un radar de exploración que tiene una antena giratoria alojada en el «radome» de morro; tiene una excelente capacidad a baja cota para detectar pequeños objetos, tales como periscopios o snorkels, y un alcance considerable en niveles altos para detectar fuerzas de superficie. Puede usarse también para «ver» las superficies terrestres y la antena es variable en su plano vertical, a fin de orientarla al sector que interese, como detección de nubes, etcétera. Este radar va a ser instalado en todos los «Nimrod» que se han encargado; no obstante, el Estado Mayor de la RAF está considerando un nuevo radar marítimo perfeccionado que, si se desarrollara satisfactoriamente, equiparía los «Nimrod» subsiguientes.

El sistema MAD, montado en la protuberancia de cola, indica la presencia del submarino por la alteración que produce en el campo magnético de la Tierra. Justo en el tope del plano vertical de cola, en una carena fuselada, va alojada la antena del equipo de contramedidas electrónicas que detecta y localiza las transmisiones radar enemigas. Lleva también un indicador de estelas de escape (conocido en Inglaterra por «Autolycus» y en Estados Unidos por «Sniffer»), el cual detecta en la atmósfera los gases de escape de motores diesel.

Torpedos buscadores (autoguiados) y cargas de profundidad son las armas principales que lleva, aunque también puede emplear bombas convencionales.

Tiene posibilidades para fotografía diurna y nocturna, esta última con equipo de flash electrónico. Lleva un faro reflector montado en el morro del depósito exterior.

ESTADOS UNIDOS

Aviones comerciales cohetes.

Parecía que el proyecto «Concorde», de avión supersónico de

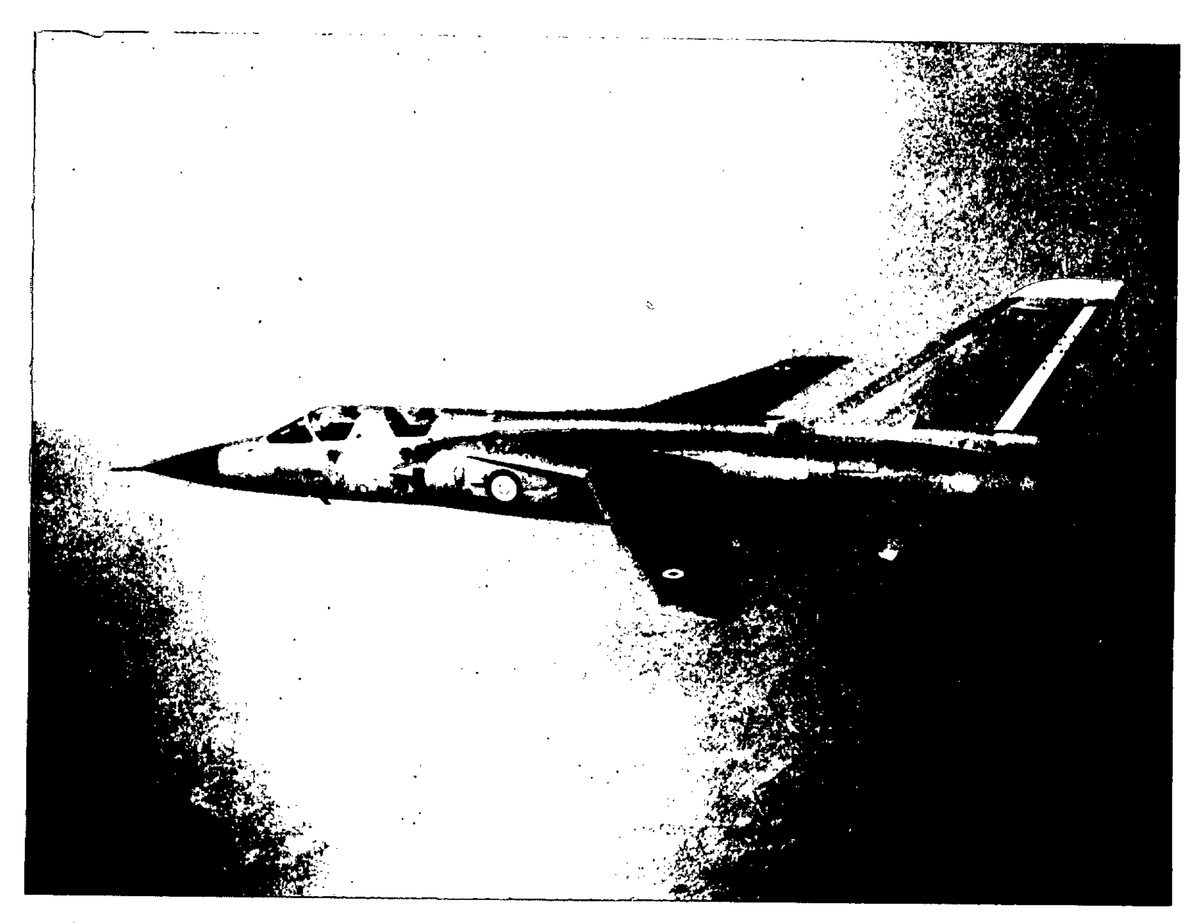
pasajeros, cuyas últimas pruebas se están llevando a cabo en Inglaterra, habría de aportar un avance definitivo a los transportes aéreos difícil de superar. Sin embargo, antes de que este proyecto anglofrancés se haya convertido en una realidad operante, los técnicos aeronáuticos empiezan a hablar de otros mucho más ambiciosos, como el que se ha presentado en la VII reunión anual del Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica.

Si hemos de creer a los ingenieros Maxwell W. Hunter y Dietrich W. Fellenz, los grandes aviones impulsados por motores a reacción quedarán anticuados dentro de una década, ante la aparición de otros modelos empujados por cohetes, y capaces de alcanzar velocidades de unos 27.000 kilómetros por hora.

Estos nuevos aviones, que de acuerdo con los mencionados investigadores serán de despegue vertical, emplearán cohetes hidrógeno/oxígeno para el despegue, y un motor nuclear que seguirá impulsándolos cuando se encuentren a gran altitud.

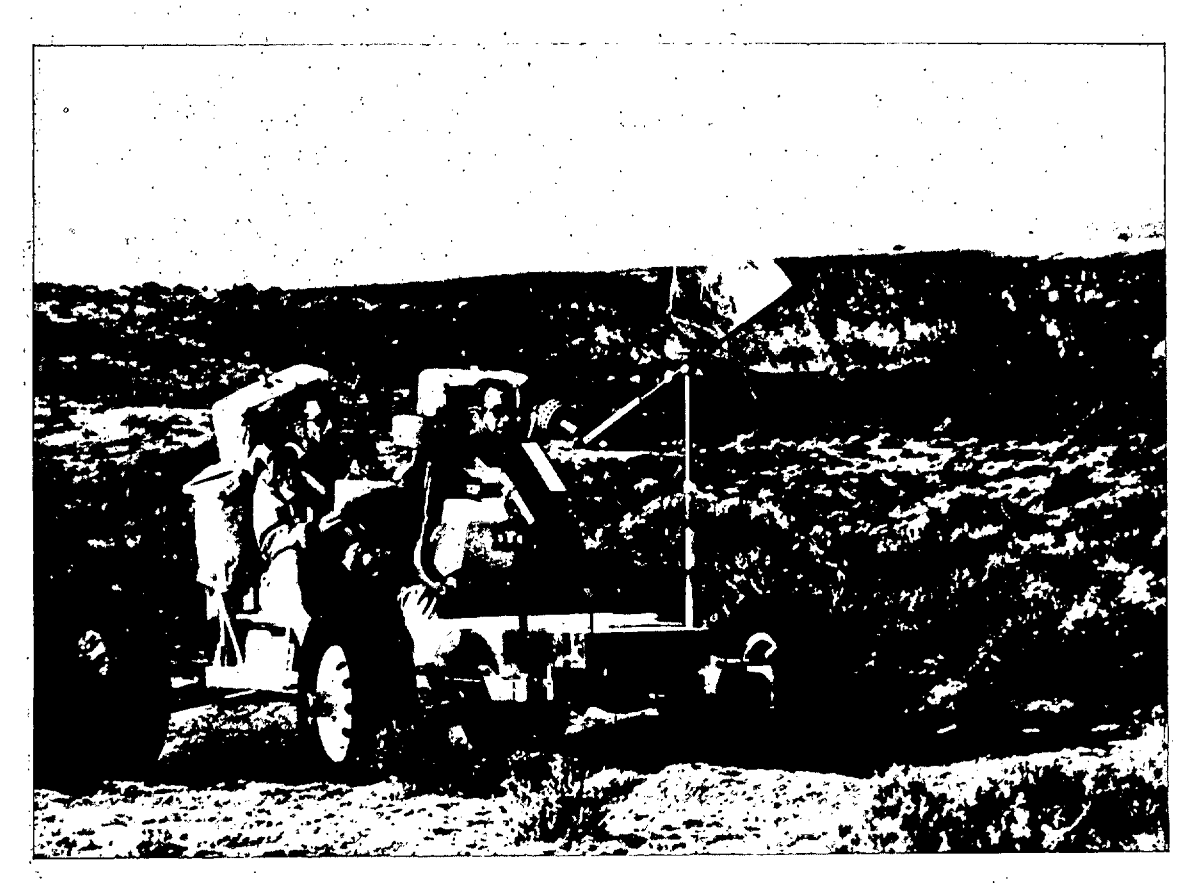
El proyecto, que permitirá alcanzar cualquier punto de la tierra en menos de una hora, se encuentra prácticamente a caballo por lo que a diseño se refiere, si bien necesita todavía importantes estudios sobre materiales a emplear.

Tres son los puntos más importantes que cabría señalar como ventajas fundamentales del proyecto: primero, el enorme avance que representará desde el punto de vista de la velocidad y el acortamiento de tiempo de los viajes. Segundo, que la rentabilidad de los nuevos aviones sería muy superior a la de los actuales. Finalmente, que los niveles de contaminación atmosférica no aumentaría en absoluto con el empleo de estos nuevos aviones, toda vez que por los tubos de escape de los cohetes hidrógeno/oxígeno, lo único que se desprende es vapor de agua como subproducto de la combustión.



El "Mirage G-8", de geometría variable, dio su primer vuelo, en Istres, el pasado día 8 de mayo. Alcanzó los 0,72 de Mach. Está diseñado para misiones de superioridad aérea y penetraciones a baja cota. Puede hacer 2,5 de Mach, en altitud, y 1 de Mach a baja cota.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Los tres astronautas del "Apolo 15" practican la condición del vehículo que van a llevar a la luna, en el próximo mes de julio.

ESTADOS UNIDOS

Escapes de gas en la Luna

Los instrumentos dejados en la Luna por los astronautas indican que ésta no está tan muerta como parece.

Los escapes de gas desde debajo de la corteza de la Luna provocan selenimotos, o éstos dejan escapar gases que salen a la superficie.

Esta es la información suministrada más recientemente por los instrumentos instalados en la Luna por los astronautas del «Apolo», Alan Shepard y Ed Mitchell, en la zona de Fra Mauro. Los instrumentos, partes componentes de un complicado observatorio científico completamente automático y alimentado por energía nuclear, son un

sismómetro y un aparato de medición denominado contador catódico.

El 22 de febrero, a las 2,47 hora de Greenwich, el contador catódico registró un súbito escape de gas. Los científicos del Centro de Houston sospecharon que el gas pudo escapar de la fase de descenso del «Antares», perteneciente al «Apolo 14», que quedó abandonado en la Luna por los astronautas. Pero a las 16,38, el instrumento registró la aparación de otro «borbotón» de gas que duró más de nueve horas antes de desvanecerse.

En el momento en que se manifestaron estos fenómenos gaseosos, el sismómetro, situado en las cercanías, registró un temblor del suelo. El geólogo Garry Lathan, de la Universidad de Columbia, principal investigador del experimento sísmico, dijo a los periodistas que la aparición del gas parece estar relacionada con el movimiento sísmico. La cuestión es precisar si el escape de gas provocó el temblor o si el temblor dejó escapar el gas.

Desde que los astronautas norteamericanos montaron observatorios sismológicos en la Luna, los científicos han observado que la frecuencia y la intensidad de los temblores de la Luna aumentan cada vez que ésta se encuentra a distancia mínima de la Tierra La fuerza de gravedad de la Tierra «tira» de la Luna, como la atracción de la Luna produce las mareas y eleva el nivel de los océanos.

La fuerza de atracción que actúa sobre la Luna se cree que «saca» al gas de su prisión en cavidades subterráneas. Al escapar con bastante violencia, el gas puede causar los temblores de Luna. Y también es posible que el temblor de Luna provocado por la atracción de la Tierra produzca grietas, a través de las cuales escapa el gas.



Los astronautas del "Apolo XIV" observan la roca de 10 kilogramos de peso que trajeron de nuestro satélite.

Los científicos del Centro de Astronaves Tripuladas han pedido a los astrónomos de todo el mundo que les comuniquen si observaron alguna luz súbita o resplandores rojizos o azulados en la Luna a las 16,38 hora de Greenwich, del 22 de febrero, cuando sobrevino el temblor de Luna y escapó el gas. Se cree que el gas es helio o uno de los gases nobles, como el argón o el criptón.

UNION SOVIETICA

El «Marte II».

La Unión Soviética ha realizado con éxito su primer lanzamiento a Marte, en nueve años, de una nave repleta de instrumentos de precisión, los cuales utilizará en su viaje de seis meses de duración. La cosmonave «Marte-II» llevará a cabo una serie de complicadas investigaciones científicas sobre el planeta Marte y el espacio que le rodea.

Con el éxito de este lanzamiento, los soviéticos se adelantan al proyecto «Mariner» norteamericano, cuya meta es también el planeta Marte. Una de las astronaves norteamericanas «Mariner» hubo de ser destruida en vuelo el 8 del corriente, como resultado de un fallo en el funcionamiento de sus dispositivos, el «Mariner» restante ha tropezado con tantas dificul-

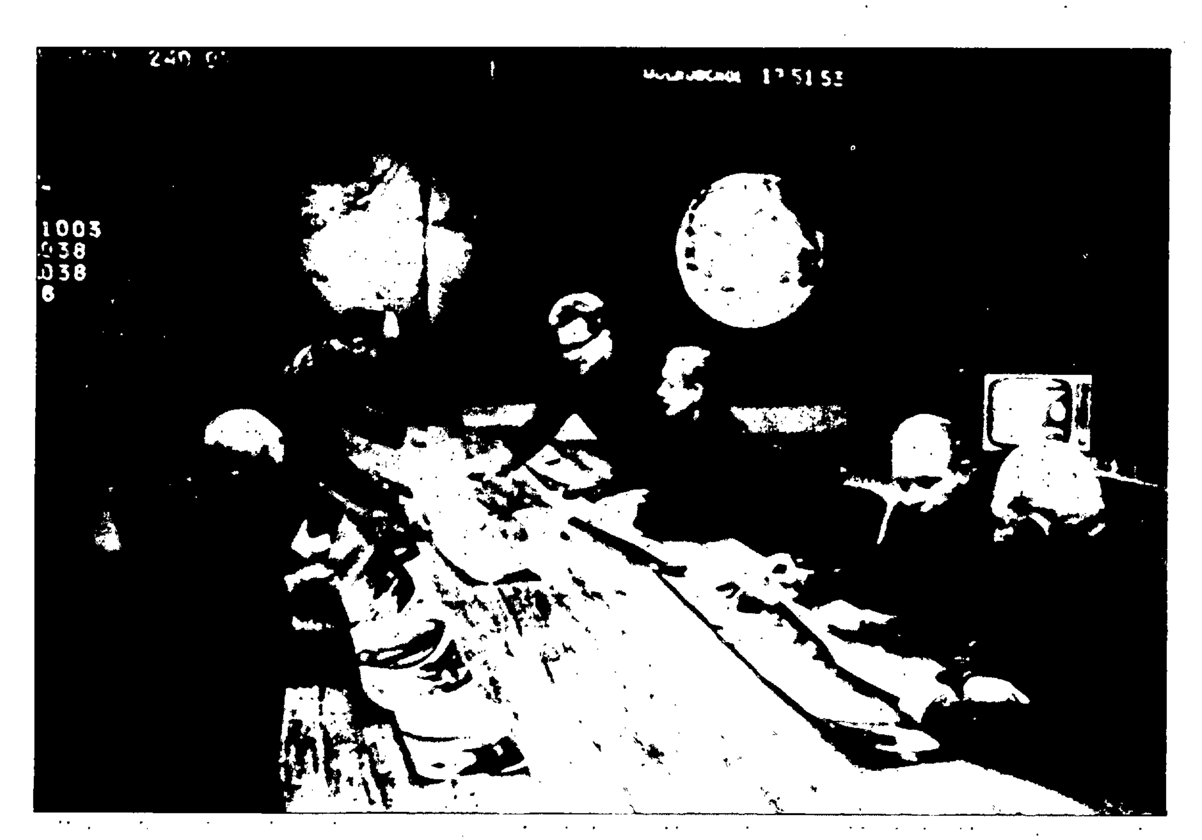
tades técnicas que se aplazó su lanzamiento.

La única tentativa anterior soviética de exploración de Marte data del primero de noviembre de 1962, en que la cosmonave «Marte-I» emprendió el primer estudio del planeta rojo. «Marte-I» pasó de largo junto al planeta en junio de 1963, y transmitió fotografías y datos de telemetría de Marte. Desde entonces los rusos habían concentrado sus esfuerzos en las exploraciones de Venus, abandonando el estudio de Marte al programa «Mariner» norteamericano. Sin embargo, han aprovechado las actuales condiciones óptimas de acercamiento de la Tierra y Marte, que no volverán a repetirse hasta dentro de quince años.

La Tas , manifiesta que «Marte II» pesa 4.650 kilogramos y tardará seis meses en llegar a Marte, en noviembre de 1971, después de cubrir una distancia de unos 470 millones de kilómetros. La agencia soviética no puntualiza si la nave se acomodará en una órbita marciana, aterrizará suavemente allí o sobrevolará a gran altura al planeta rojo. Los soviéticos acostumbran a mantener en silencio los detalles de este tipo. Los instrumentos de la estación interplanetaria funcionan normalmente.

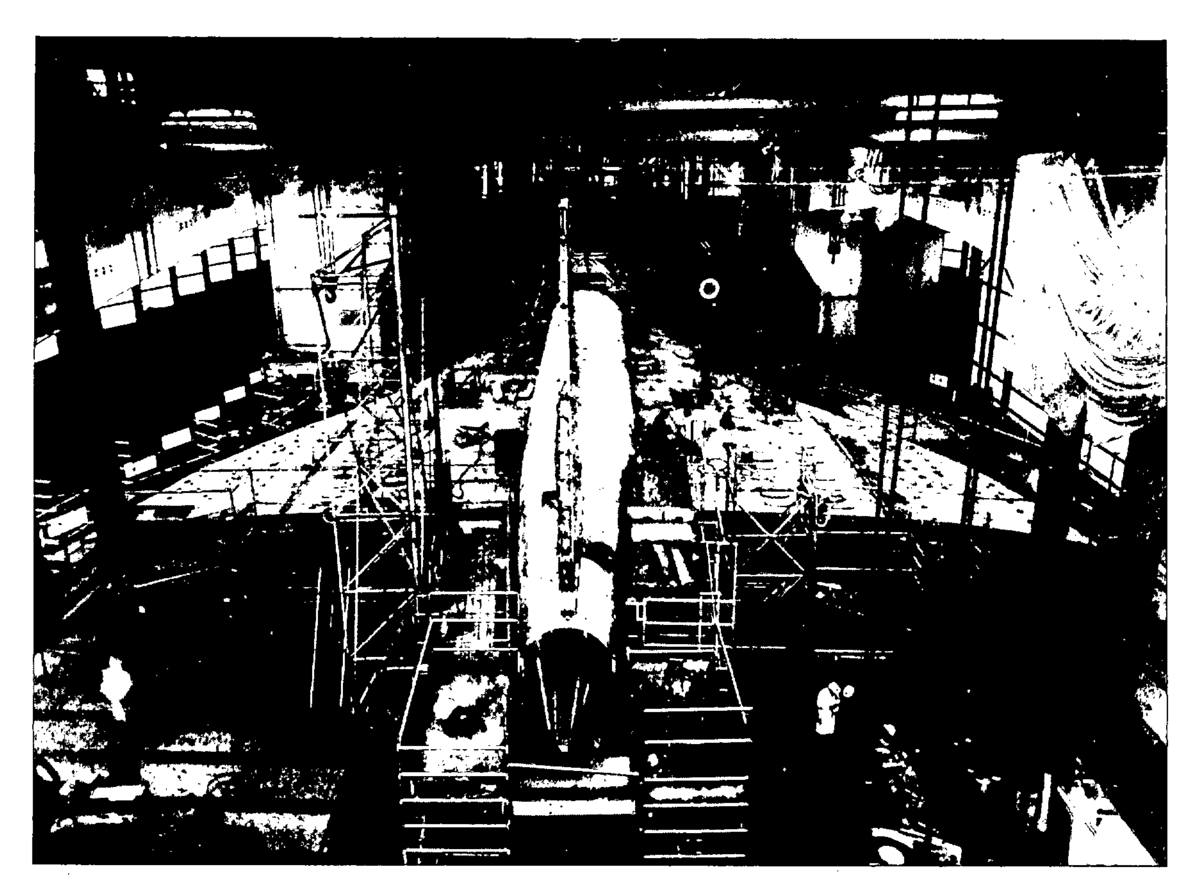
El vuelo del «Marte II» comenzó con su colocación en una órbita de «estacionamiento en torno a la Tierra» y desde allí un cohete la arrancó de la atracción terrestre y la puso en ruta hacia Marte.

El Centro Soviético de Comunicaciones Cósmicas ha precisado que los contactos por radio para la recepción de informaciones telemétricas se realizarán en la frecuencia de 928,4 kilociclos. La revelación de este dato se interpreta como indicación de la confianza de los técnicos soviéticos en el éxito del vuelo. También se han detallado los principales objetivos del ensayo, a saber: la realización de una compleja investigación científica de Marte y el espacio cósmico que lo rodea, así como el estudio del plasma solar de las radiaciones a gran altura y del sistema de radiaciones en el trayecto de Marte a la Tierra.



Sala de control en la Unión Soviética donde vemos a un grupo de técnicos estudiando los datos enviados por el "Lunajod".

MATERIAL AEREO



Un "Concorde" en dispositivo de pruebas construido a un coste de 10 millones de libras esterlinas, que será utilizado para efectuar un agotador número de pruebas, que comenzarán a finales de 1972. El "Concorde" estará cubierto con 517 metros de tubería de acero que bombeará aire caliente y frío sobre el avión, a fin de simular las características termales del vuelo supersónico. Mediante la variación de la temperatura desde —20° C. a + 120° C., durante un período de 15.000 horas, se confía en poder simular la totalidad de la vida de vuelo del "Concorde" antes de que el primero de estos aviones entre en servicio en febrero de 1973.

ALEMANIA

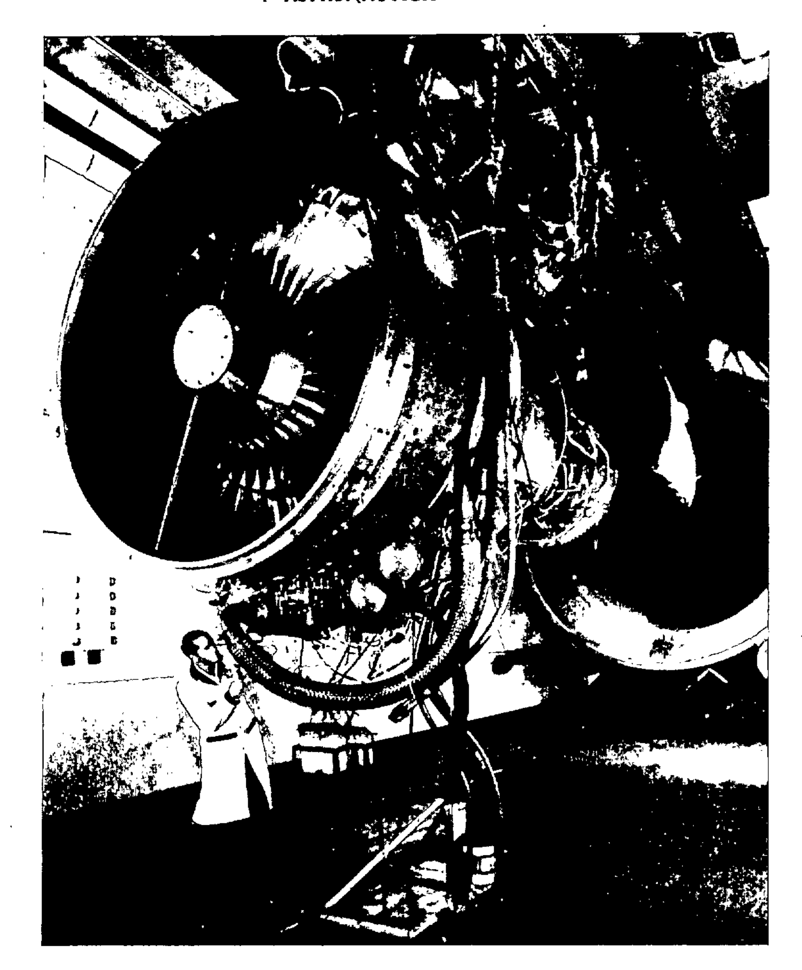
Más aviones «Phantom».

La dotación de aviones «Phantom» de las Fuerzas Aéreas de la República Federal Alemana va a tomar muchas mayores proporciones de las que en principio se calcularon.

Según fuentes fidedignas, el Ministerio de Defensa desea adquirir ahora de 175 a 200 aviones F-4 (F) en versión monoplaza, con independencia de los 88 «Phantom» de reconocimiento, cuya entrega ya se ha iniciado.

Esta decisión ha sido tomada por el Ministro de Defensa, Schmidt, y en breve se consideran en el seno del Gabinete Federal, en el Comité Parlamentario de Presupuesto y en el de Defensa los detalles de esta adquisición, que se cifra en varios miles de millones de marcos.

Los aviones «Phantom» de nueva adquisición sustituirán a partir de 1974 a los F-104 y G-91, y además deberán cumplir aquellas misiones que se considera no podrá hacer el nuevo «Panavia 200» (MRCA). El fac-



El turbofán CF6-50 A, de 22.225 kilogramos de empuje, va a equipar a los aerobuses DC-10 de McDonnell-Douglas y al A-300 B.

tor más importante en esta decisión, según el Ministerio de Defensa, es que estos aviones podrán ser operativos en la fecha precisa. Esta versión monoplaza es más sencilla en lo que al equipo electrónico se refiere y su velocidad máxima es de 2,5 Mach; serán empleados como cazas de interceptación y cazabombarderos.

— Necesidad de tomar la decisión ahora, ya que el fabricante de los «Phantom» (la Casa McDonnel-Douglas de St. Louis) sólo se compromete a mantener el precio ofrecido hasta el 31 de marzo del presente año.

— Necesidad de decidirse en favor del «Phantom», si es que había que adquirir un modelo complementario, ya que al haber adquirido 88 de esta reciente versión de reconocimiento se facilita la cadena logística.

— Además de esto, tanto el General Rall, Inspector de la Lufwaffe como el General Steinhoff, Presidente del Consejo Militar de la NATO, temen que ni el F-104 ni el «Panavia 200» serán capaces de mantener la superioridad aérea frente a los nuevos Mig soviéticos de mayor maniobrabilidad.

El nuevo «Phantom», con dos potentes motores y mayor superficie alar que el «Starfighter, dotará a la Lufwaffe de un avión más ligero y de mayor maniobrabilidad en una versión más sencilla que el de reconocimiento.

ESTADOS UNIDOS

El Senado contra la reducción de tropas en Europa

El Senado ha derrotado una enmienda del senador Nelson Gaylord, enmendando la discutida enmienda Mansfield, que proponía la eliminación de la mitad de las tropas norteamericanas en Alemania, a partir de diciembre del presente año.

La enmienda Gaylord, sustituyendo a la enmienda Mansfield, proponía una retirada gradual de tropas en Europa a extender hasta 1974, a menos que Estados Unidos y la URSS lleguen a acuerdos mutuos de evacuación de las tropas de la O. T. A. N. y el Pacto de Varsovia en el centro de Europa. La enmienda Gaylord ha sido derrotada en el Senado por una gran mayoría de votos. La Casa Blanca se oponía a ella, como se opuso incondicionalmente a la enmienda más drástica de Mansfield, los contingentes norteamericanos en Europa constituyen el soporte principal de la fortaleza defensiva de la Europa Occidental. La presencia militar norteamericana en Europa, debido a pactos multilaterales —el caso de la O. T. A. N.— o bilaterales —el caso español—, representa lo siguiente:

Potencial humano: 310.000 soldados, la mayoría (215.000) de ellos en Alemania Federal.

Bases: Cincuenta instalaciones importantes del Ejército, Marina y Fuerzas Aéreas; cen-

tenares de instalaciones auxiliares.

Fuerza Aérea: Setecientos aviones, con base en Alemania y Gran Bretaña principalmente, desglosados de esta manera: 450 cazabombarderos, 210 aviones de transporte y 70 aparatos de reconocimiento.

Navíos: Entre 40 y 50 embarcaciones adscritas a la VI Flota en el Mediterráneo. Además, unos seis submarinos «Polaris», no adscritos a la VI Flota, patrullan aguas mediterráneas y atlánticas.

Armas nucleares: Más de siete mil cabezas atómicas, entre bombas y misiles tácticos.

A Norteamérica su Ejército en Europa le supone anualmente unos 14.000 millones de dólares. De esta cantidad hay que restar los 500 millones de dólares con que Alemania contribuye a los gastos norteamericanos de defensa; igualmente Alemania se compromete a comprar anualmente 750 millones de dólares en equipo militar a Norteamérica.

INTERNACIONAL

Las conversaciones SALT

Rusos y norteamericanos han anunciado su propósito de negociar en serio la limitación de armas estratégicas nucleares.

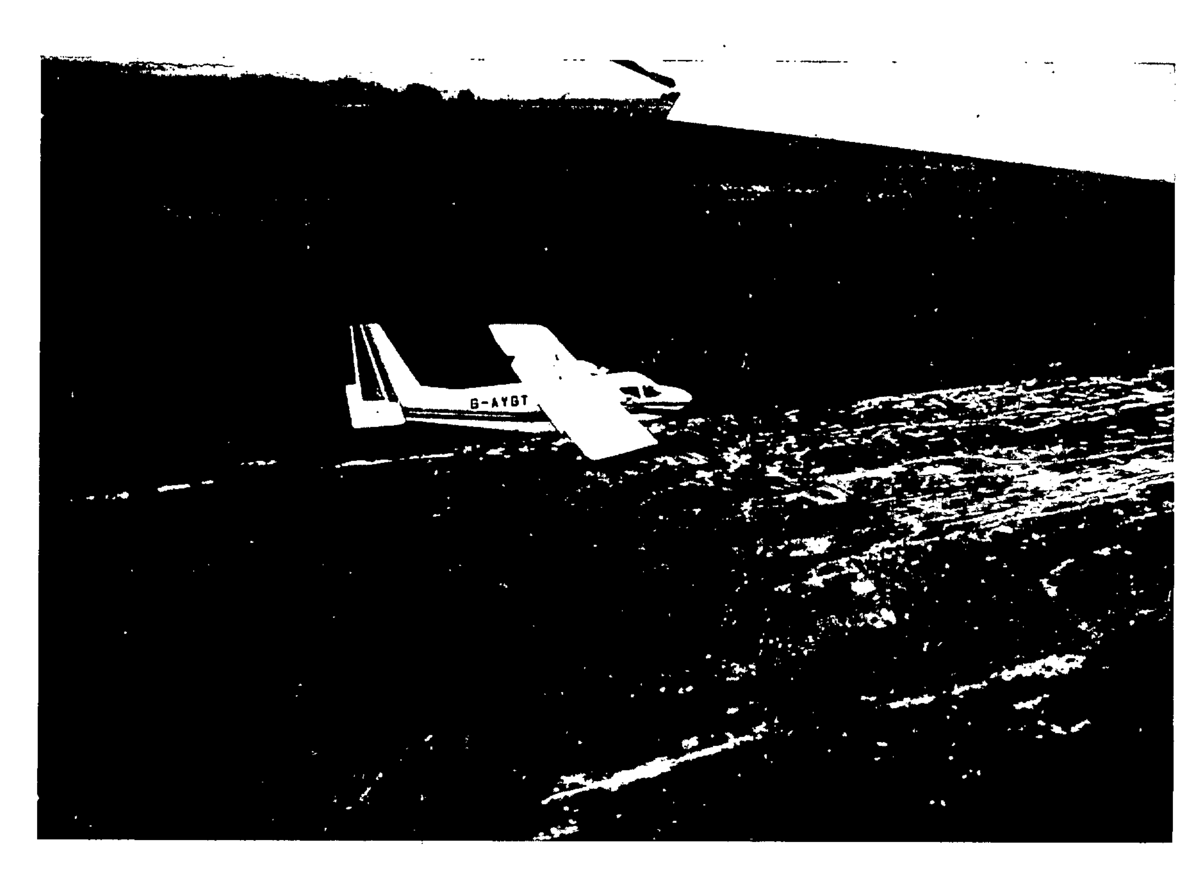
Desde que se iniciaron los contactos, los Estados Unidos llevan gastados 3.000 millones de dólares en el antimisil, y se cree que la Unión Soviética ha gastado el doble.

El anuncio simultáneo de Moscú y Washington dice:

1. Que ambos Gobiernos comenzarán la negociación por los sistemas de cohetes defensivos.

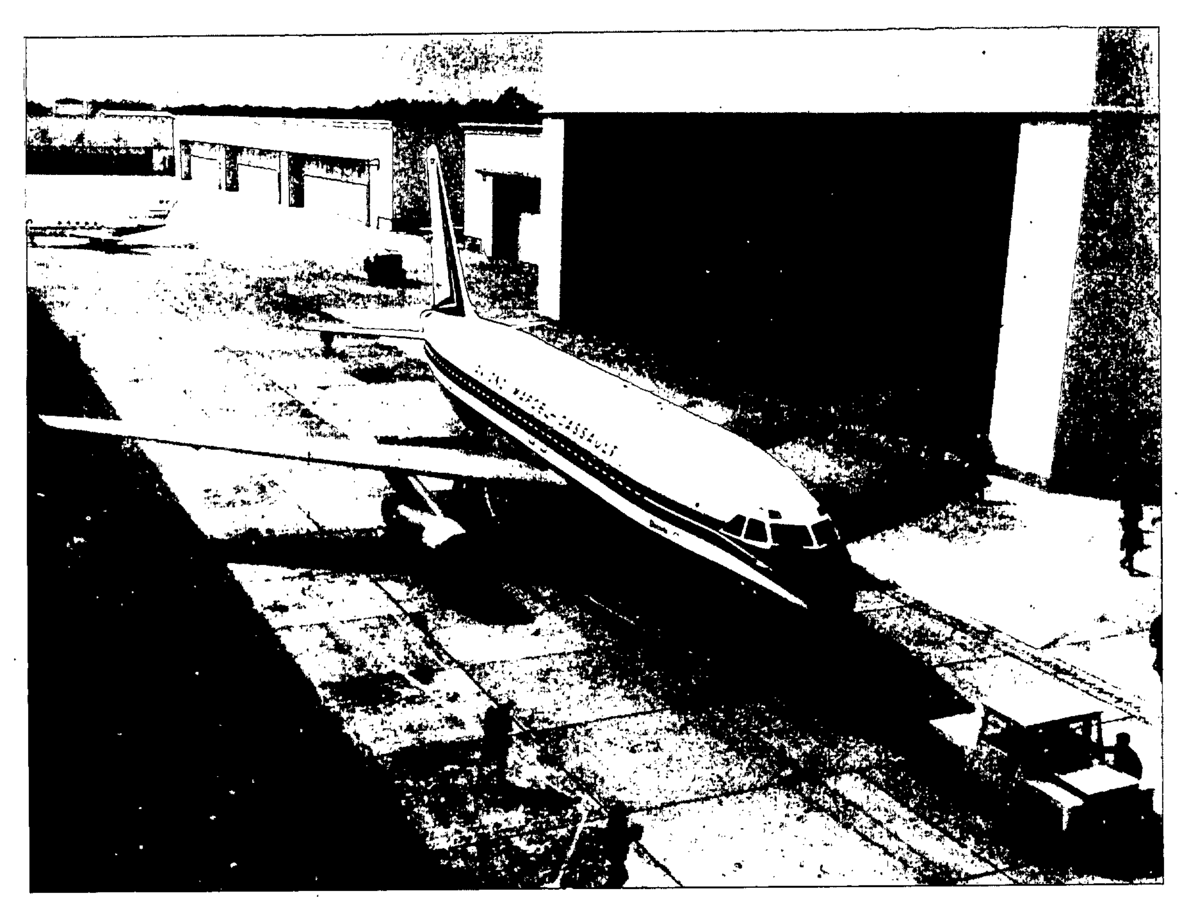
2. Alcanzado un acuerdo sobre su limitación, pasarán a negociar los cohetes ofensivos.

3. Ello debe crear las condiciones más favorables para una limitación general de armamentos.



Aterrizaje de un "Islander" sobre una pista portátil de poco peso, producida en el Reino Unido, que puede ser instalada en veinticuatro horas. Está hecha de membranas de tejido de nylon revestido de neopreno y está diseñada para aterrizajes de aparatos con cargas pesadas, tanto civiles como militares. Puede colocarse en veinte minutos, e impide la formación de polvo.

AVIACION CIVIL



El "Mercure 01", de Marcel Dassault, capaz para 130/150 pasajeros, efectuó el "roll out", el pasado día 4 de abril.

ESTADOS UNIDOS

Los vigilantes aéreos.

Después de una serie de incidentes internacionales de piratería aérea, el presidente Nixon dispuso, el 11 de septiembre de 1970, que miembros de una fuerza temporal de 1.200 vigilantes —reclutados entre los agentes del Tesoro, el F. B. I. y la policía militar del Departamento de Defensa—acompañaran a muchos de los vuelos comerciales.

Este personal temporal está siendo reemplazado ahora por vigilantes aéreos regulares, elegidos y preparados especialmente para su trabajo. Siguen un curso de cuatro semanas en Fort Belvoir, cerca de Wáshington, D. C. En septiembre de 1971 se espera que haya unos 2.000 de estos vigilantes profesionales, que prestarán servicio en vuelos en los Estados Unidos y a todas las zonas del mundo.

Los vigilantes trabajan de acuerdo con las siguientes normas:

— Viajan en parejas, aunque algunas veces hay más de dos en un avión.
— Viajan sin darse a conocer, como si fueran pasajeros, y la información que dan disimula su verdadera identidad.
— No se les permite dormir o beber bebidas alcohólicas durante un vuelo.
— Tienen instrucciones de hacer cuanto puedan para dominar a un pirata aéreo sin disparar un arma.
— En caso de extrema necesidad, harán fuego con una pistola del calibre 38 (USA), con una bala de reducida velocidad para evitar daños graves a la estructura del avión, si se

encuentran dentro de él y no en un aeropuerto.

Los candidatos han de tener veintiún años por lo menos, disfrutar de buena salud física y mental, y tienen que pasar todas las pruebas a que se les somete durante las cuatro semanas de entrenamiento y preparación. Esto supone pasar las pruebas de tiro que se exigen a los miembros del Servicio Secreto (protectores del presidente) y además conocer el judo, la técnica de arrestar, la estructura de los aviones y las leyes específicas que puedan atañerles, y también tener enlaces en el extranjero.

La idea es detener al pirata antes de que suba al avión, pues esto es evidentemente preferible a tener que enfrentarse con él en pleno vuelo, con los peligros que esto supone para los pasajeros y la tripulación.

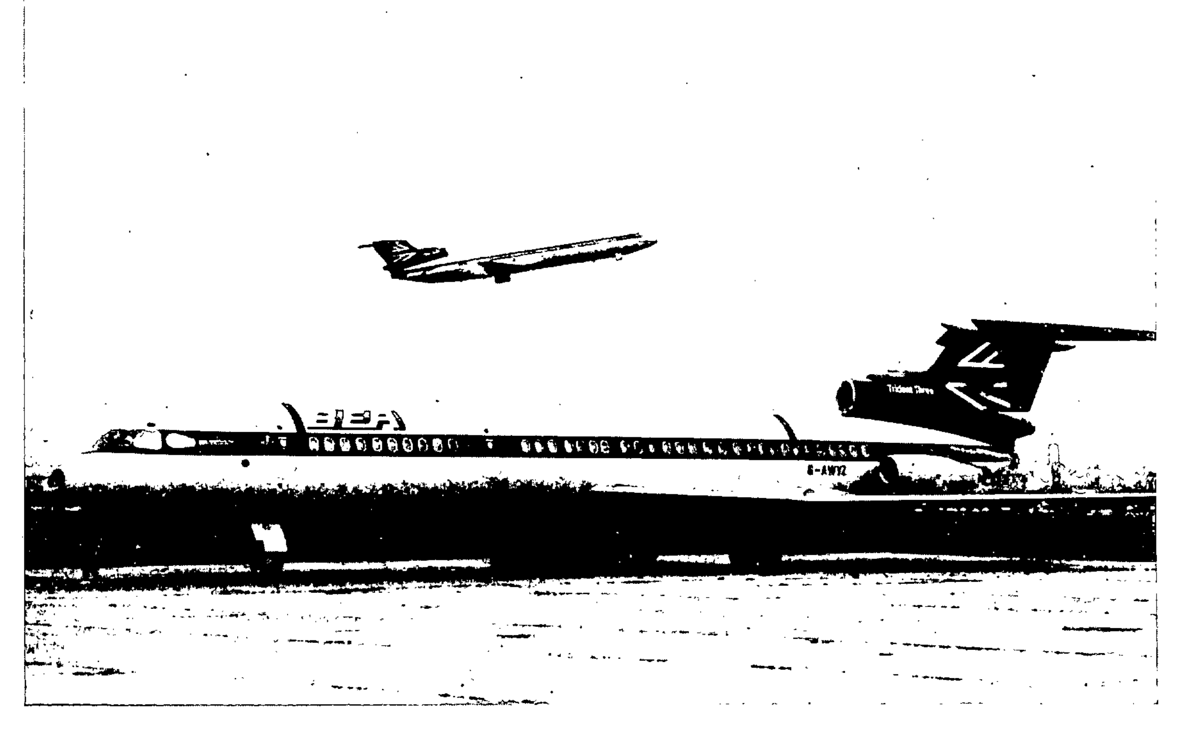
Por ello, los vigilantes pasan dos meses volando y un mes en tierra, durante el cual se entrenan en descubrir armas ocultas.

Cuando están en servicio de tierra, los vigilantes colaboran en la tarea de estudiar a los pasajeros y de examinarlos si es menester, norma que se está aplicando ya en casi todos los aeropuertos del mundo. Todos los pasajeros que han de subir a un avión son examinados anteriormente por un vigilante o por empleados de la compañía aérea.

A los sospechosos, y algunas veces a todos los pasajeros, se les pide que pasen ante un sistema de magnetómetros que reaccionan ante la presencia de objetos metálicos. El equipaje también se examina de esta forma.

Según las autoridades, el uso de estos procedimientos de inspección en los últimos dieciséis meses ha llevado a la detención de 273 personas, todas las cuales han sido acusadas ante los tribunales o lo serán, aproximadamente el 90 por 100 de ellas por llevar armas ocultas y algunas por llevar drogas estupefacientes, objetos relacionados con juegos de azar prohibidos o tarjetas de crédito robadas. Puede procesarse a una persona por piratería aérea tan sólo con que trate de desviar a un avión a un destino distinto del previsto utilizando la fuerza para ello.

Las observaciones hechas indican que la inmensa mayoría de los pasajeros no se sienten mo-



La nueva versión "alargada" del "Trident", de 180 plazas, que la Hawker Siddeley entregó recientemente a la BEA, es el primer avión de pasajeros, en producción, provisto de un sistema de mandos que no solamente le hace despegar y aterrizar con una visibilidad de tan sólo 46 metros, sino que incluso lo dirige automáticamente a lo largo de la línea central de la pista de aterrizaje. El "Trident Three" puede volar a velocidades superiores a 965 kilómetros por hora.

lestos por el examen a que se les somete antes de embarcar, sino que más bien agradecen esa precaución y se sienten satisfechos de saber que el pasajero que ocupa el asiento de al lado ha sido sometido a inspección.

Se espera que los sistemas de inspección en tierra se perfeccionarán hasta tal punto que todos los piratas quedarán detenidos en la puerta de la pista de vuelo, lo que acabará con la necesidad de los vigilantes aéreos.

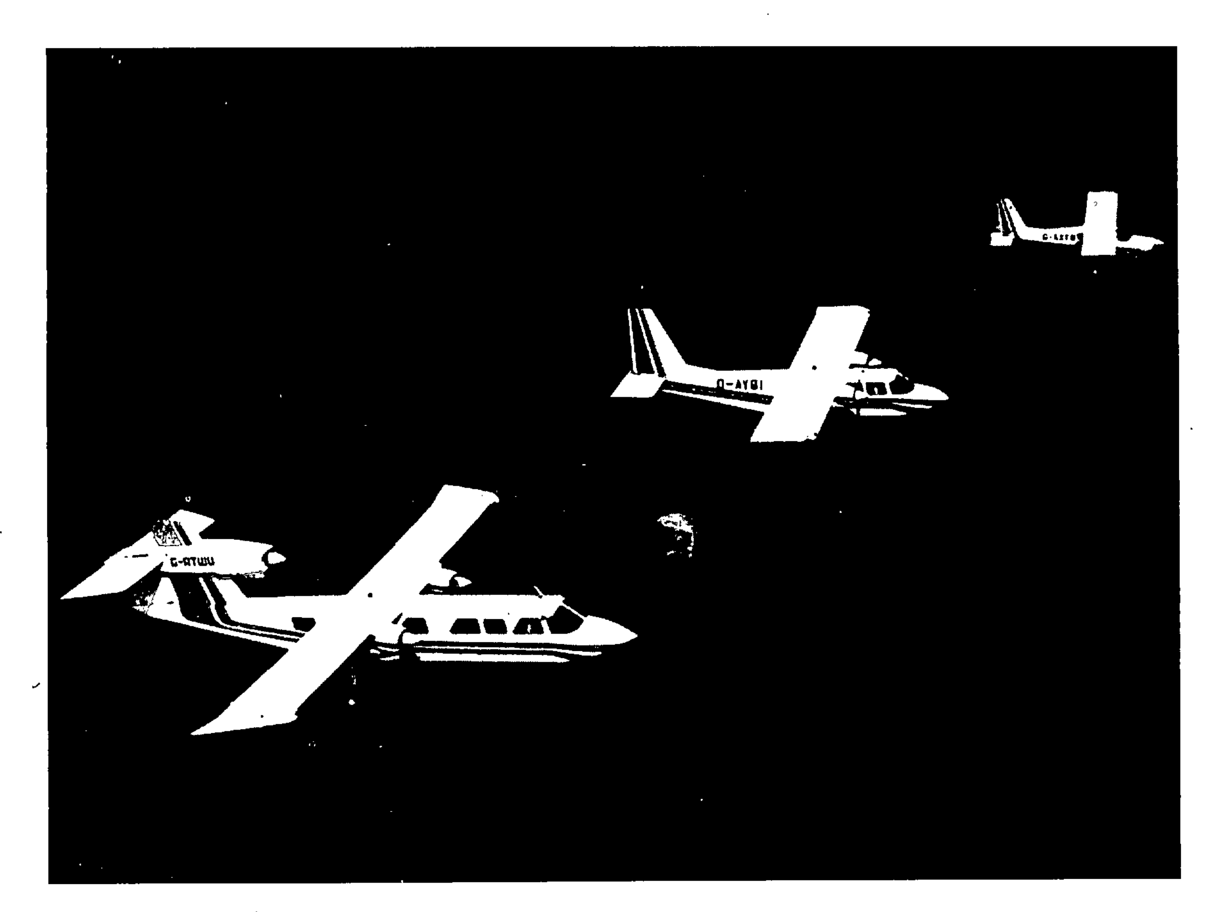
Cinco meses de retraso para el L-1011.

La construcción del L-1011 «Tristar» sólo sufrirá un retraso de cinco meses, de acuerdo con el anuncio hecho por la empresa que lo fabrica a los proveedores y subcontratistas del proyecto. Esto significa que la entrega del nuevo modelo a las compañía aéreas se hará en abril de 1972.

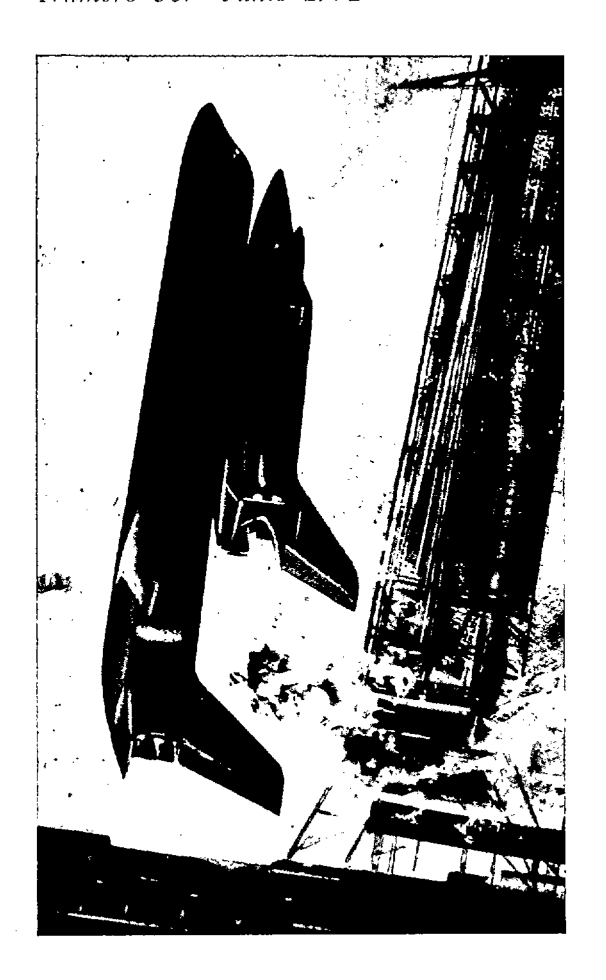
La fabricación del revolucionario modelo, con capacidad para 400 pasajeros, fue motivo de ciertas demoras como consecuencia de las dificultades económicas con las que tuvo que enfrentarse Rolls Royce, fabricante de los motores RB.211 que lleva el avión. Las referidas dificultades han sido superadas, como consecuencia del acuerdo alcanzado por el gobierno inglés y Rolls Royce, para que el desarrollo del motor continúe su curso.

En la carta que el director del departamento de materiales de Lockheed ha dirigido a los proveedores del proyecto, se señala que próximamente se les dará a conocer cada una de las fechas en que deben de hacer la entrega de los materiales que les corresponda servir. Al parecer, todo depende de las fechas finales que a su vez fije Rolls Royce, por lo que a los motores se refiere.

Para un proyecto de la magnitud del que se aborda con la fabricación del L-1011, el cumplimiento exacto de las fechas en lo que a entrega de materiales se refiere, reviste la mayor importancia. No se puede olvidar que, por exagerado que parezca, cada minuto de trabajo que se pierde cuesta a la empresa por encima de las 100.000 pesetas.



En primer término vemos un trimotor "Trilander", de 17 plazas, para vuelos cortos, junto a un "Islander" y un "Nymph" de la misma casa.



LOS TRANSPORTES ESPACIALES

Por *JEAN-RENE GERMAIN*
(De "Forces Aeriénnes Françaises")

Durante la primera década de la conquista del espacio, el esfuerzo de las potencias espaciales, grandes o pequeñas, ha estado dirigido principalmente hacia cuatro objetivos:

— puesta a punto de la técnica espacial fundamental con conocimiento del ambiente circundante;
— realización de vuelos humanos con acumulación de datos sobre el comportamiento del hombre en el espacio;
— aterrizaje del hombre en la Luna, brillantemente realizado con el alunizaje de tres astronautas americanos;
— comienzo de la exploración del sistema solar.

Conocemos la maestría con la que se han realizado estos objetivos. Con la base fantástica de datos y de experimentos acumulados desde la iniciación de la conquista espacial, la próxima década va a presenciar la creación de una nueva etapa, tanto cualitativa como cuantitativa, de la gran astronáutica. Vamos a asistir, al principio, a una "rentabilización" de los sistemas espaciales automáticos alrededor de la Tierra para la navegación, la meteorología, las telecomunicaciones y la detección de los recursos terrestres. A partir de marzo de 1972, con el lanzamiento del "Orbital Workshop", va a comenzar la puesta en marcha de un ambicioso programa de estaciones orbitales y, más tarde, de "lanzaderas" espaciales, sin olvidar, después de 1980, el envío de hombres hacia Marte.

Resulta además importante señalar a este propósito que después de haber arrancado esta década sobre bases y concepciones diferentes, los dos grandes programas espaciales, americano y soviético, convergen hacia los mismos problemas, es decir, hacia la creación durante los años 70 de la estación orbital terrestre permanente con la puesta a

punto de un sistema económico de transporte espacial, reutilizable o no. Estos dos elementos constituyen, de hecho, un todo indisoluble.

Examinaremos hoy los sistemas de transporte espacial exponiendo cómo se presenta la situación y cuáles van a ser las grandes líneas de los programas que ciertamente darán ocasión de hablar en los años próximos. Hablaremos principalmente de los estudios que se hacen en Estados Unidos por la NASA y otras firmas aeroespaciales, desconociendo, por desgracia, casi totalmente los programas soviéticos en este campo.

¿Cómo se plantea el problema?

En marzo de 1972, la NASA va a lanzar su primer "Orbital Workshop" en el cual se van a realizar todos los estudios de definición y acumular experiencia para la construcción de estaciones orbitales.

La experiencia y datos obtenidos durante estos vuelos experimentales van a ser utilizados para el desarrollo de una estación orbital modular capaz de abrigar hasta cien sabios y técnicos. Podrá ser puesta en órbita a partir de 1975.

Es evidente, que en el curso del decenio próximo, con el aumento y multiplicación de programas, se hace sentir cada vez más la necesidad de un sistema de transporte espacial capaz de efectuar diferentes misiones al menor coste. Con los cohetes no recuperables, el coste del kg. en órbita es actualmente de 2.750 a 5.500 francos. La revista americana "Air Force and Space Digest", ha señalado que el precio de libra transportada en órbita por la "lanzadera" espacial reutilizable, podría resultar en 50 dólares. Siempre según dicha revista, el coste de la "lanzadera" sería de 2,5 millones de dólares. Admitiendo que el coste total del proyecto sume 5.000 millones de dólares, serían necesarios unos 10.000 vuelos para amortizar los fondos invertidos. De hecho, parece ser que se gastarán en el proyecto unos 10.000 millones de dólares, lo que se hará no sin irritar a los responsables americanos del presupuesto y al Senado.

Recordemos, a título de comparación, que el programa "Apollo" ha costado él solo 25.000 millones de dólares. Pensemos, por ejemplo, en el precio que resulta un "Saturno V" que se utiliza únicamente en una sola misión. En realidad, el sistema de transporte espacial tal como está concebido por la NASA, se caracteriza por los puntos siguientes:

— cambio revolucionario en el transporte;
— gran flexibilidad de empleo;
— automatización avanzada.

Es por lo que se impone el desarrollo de un transporte espacial capaz de colocar en órbita las cargas útiles, a menudo muy diversas, de una masa comprendida entre 450 y 15,7 t., es decir, de sustituir los cohetes de las familias "Thor", "Atlas", "Titán" y "Saturno IB". Sin embargo, resultará más económico utilizar los cohetes "Scout" para las cargas útiles inferiores a 45 kg y el "Saturno V" para aquellas superiores a 112 toneladas.

Paralela y conjuntamente a la NASA, la USAF se interesa también en el sistema de transporte espacial; el SAMSO de la USAF ha hecho un llamamiento de oferta a la industria para un estudio de nueve meses relativo a la factibilidad de un vehículo interorbital susceptible de efectuar diversas misiones militares (puesta en órbita de satélites de reconocimiento, inspección de objetos espaciales, carga y recambios de películas y cintas magnéticas de los satélites de reconocimiento, etc.) Este llamamiento lanzado por el SAMSO deberá permitir establecer si un solo y único tipo de "lanzadera" espacial podría efectuar misiones que respondan a las exigencias tanto de la NASA como de la USAF, sin reducir las performances y la economía del sistema.

Una segunda oferta deberá permitir la definición de las concepciones operativas del Departamento de Defensa americano en materia de transporte espacial.

Aunque esté asimismo estudiado por la NASA, este aspecto militar de las "lanzaderas" espaciales necesita ser precisado. Sin embargo, como lo veremos a través de las aplicaciones "civiles", las utilizaciones militares de la "lanzadera" espacial son fácilmente deducibles.

¿Cuáles son los principales elementos del sistema de transporte espacial? Según las ideas y proyectos que están actualmente en curso en la NASA el número de transportes será de cuatro:

— la "lanzadera espacial" (Space Shuttle)

reutilizable para operaciones en órbitas terrestres;

— el remolcador espacial (Space Tug) para las operaciones entre las estaciones orbitales terrestres, entre las estaciones en órbita lunar e incluso entre estas últimas y las bases lunares. Debe poderse poner en órbita por la "lanzadera" espacial;

— el desarrollo de una "lanzadera" de propulsión nuclear para las mismas misiones. Dotada del motor atómico "Nerva", será del tipo "lifting body" de geometria variable;

— por último, el desarrollo de un módulo lunar reutilizable capaz de transportar hasta seis hombres a la Luna, desde una estación orbital, y hacerlos permanecer durante cuatro semanas terrestres en la superficie del satélite.

El más importante de los diversos elementos de este sistema global de transportes espaciales, que serán definidos en 1970-1980, es la "lanzadera" espacial y, en segundo término, el remolcador espacial. Según rumores que corren por Wáshington, en los medios científicos cercanos al Presidente Nixon, la realización del transporte espacial bautizado RSTS (Reusable Space Transportation System) (Sistema de Transporte Espacial Reutilizable) cuyos estudios de definición han sido confiados a las firmas McDonnell-Douglas Corp., Lockheed Missiles and Space Co., General Electric/Convair y North American-Rockwell, va a tener prioridad sobre la estación orbital en el futuro programa espacial de los Estados Unidos (1).

Por el momento, solo se está en la fase B del programa, es decir, en los estudios de definición. Quiere esto decir, que la configuración del transporte espacial está lejos de hallarse fijada y que las cosas pueden todavía cambiar. En los estudios de la fase B de una duración de once meses y cuyas conclusiones serán conocidas en abril de 1971, la NASA ha seleccionado dos grupos de firmas aeroespaciales (bajo los términos de un contrato de ocho millones de dólares).

— North American-Rockwell / General Dynamics-Convair.

— McDonnell Douglas/Martin Marietta.

Durante el año fiscal 1971, la NASA gastará unos 110-200 millones de dólares solo en este programa de "lanzaderas" espaciales. Esto indica la importancia concendida a este programa. Examinémoslo ahora con un poco más de detalle, empezando por ver cual es el cuaderno de cargas relativo al propio ingenio y el perfil de las misiones.

El Marshall Space Flight Center de la NASA está encargado de revisar los trabajos del grupo McDonnell-Douglas, mientras que los de la North American-Rockwell están supervisados por el Manned Spacecraft Center, de Houston.

La misión de la «lanzadera» espacial.

Como decimos anteriormente, la "lanzadera" espacial debe ser capaz de efectuar las misiones siguientes:

— colocar satélites en órbita y volverlos a traer a la Tierra desde el espacio;

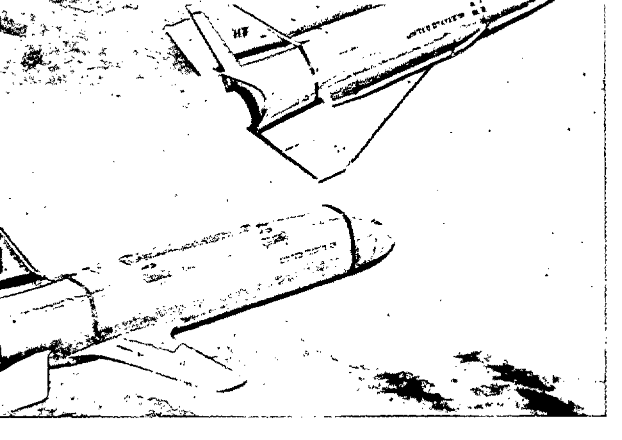
— inspeccionar y reparar los satélites periódicamente. Esto podría ser particularmente interesante, por ejemplo, para el recambio de baterías o de paneles solares defectuosos que suministrasen la energía eléctrica a un satélite de aplicación (telecomunicación, meteorología, navegación, detección de recursos terrestres, reconocimiento). Las películas y cintas magnéticas grabadas por el satélite de reconocimiento podrían ser traidas a la Tierra y reemplazadas en el propio lugar;

— entrega en órbita baja de fases de propulsión para los ingenios espaciales que deban efectuar misiones altamente energéticas (viaje hacia los planetas, puesta en órbita geoestacionaria);

— misiones científicas específicas en órbita terrestre cuya duración no exceda de treinta días. En este último caso la "lanzadera" espacial podría desempeñar el papel de estación orbital durante un tiempo limitado para una aplicación determinada;

— laboratorio científico en gravedad cero

(1) N. DEL T.—Además de estos consorcios, hay que añadir el constituido por las firmas Grumman Aerospace Corporation/The Boeing Company, que también realiza los estudios preliminares del sistema de «lanzadera espacial». Este consorcio comprende otras firmas aeroespaciales norteamericanas y las europeas Avions Marcel Dassault, de Francia, y Dornier, de Alemania.



Los dos escalones de la "lanzadera espacial" serán reutilizables.

para probar los nuevos componentes espaciales, etc.;

— misión de salvamento espacial en un mínimo de tiempo, esperando los equipos de socorro permanentemente en tierra, listos para intervenir al menor incidente;

— entrega de carburante. Con las misiones espaciales cada vez más complejas y con los ingenios teniendo cargas útiles cada vez más importantes, va a ser necesario organizar en el espacio verdaderos servicios de reabastecimiento de carburante. Este sería llevado al espacio desde la tierra gracias a la "lanzadera" espacial.

Perfil general de una misión.

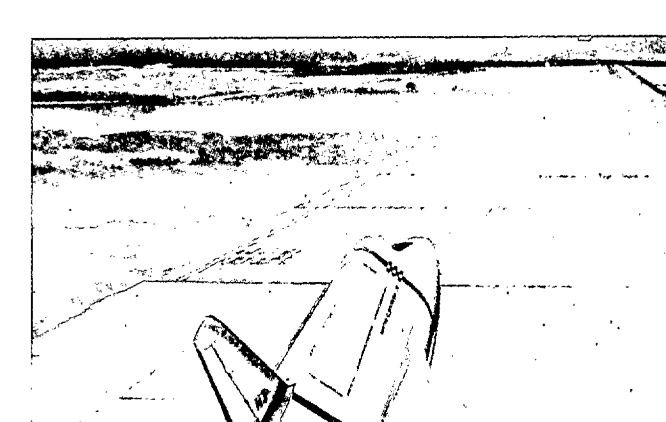
Los estudios de definición realizados durante la fase A del programa de la "lanzadera" espacial han permitido fijar el concepto básico del ingenio. El transporte espacial reutilizable, como veremos más adelante con detalle, está constituido por dos escalones. El primero, llamado "Booster", proporcionará lo esencial de la aceleración al segundo elemento, el "Orbiter", y regresará a posarse en la tierra. El "Orbiter", durante este tiempo, efectuará su misión en órbita terrestre y después regresará a posarse en la Tierra una vez concluida su tarea. La dificultad del problema reside en el hecho de que los ingenios en su retorno hacia la Tierra atraviesan la atmósfera a velocidades hipersónicas y después subsónicas lo que no se produce sin plantear delicados problemas tecnológicos.

Veamos con un poco más de detalle el desarrollo de una misión tipo. El "Booster" con el "Orbiter" acoplado en la parte superior del fuselaje, son colocados en posición vertical de lanzamiento. El "Booster" es encendido y comunica al conjunto, hasta una altitud de 65.800 m., una aceleración longitudinal que no es superior a 3 g. La velocidad alcanzada al final de la combustión es de 2.900 m/s. El "Orbiter" se separa entonces del "Booster" que a su vez inicia su reentrada en la atmósfera. La aceleración en esta fase del vuelo es de 4 g. La temperatura máxima soportada por el borde de ataque de las alas del ingenio es del orden de 900 °C.

El "Booster" puede alejarse hasta 500 kilómetros de su punto de partida antes de regresar. Efectúa la fase final del vuelo, la aproximación, de forma similar a un avión normal con turbopropulsores de crucero. Durante este tiempo el "Orbiter" realiza su misión en el espacio. Poco tiempo después de su separación del "Booster", su sistema principal de propulsión es puesto en marcha para colocarlo en una órbita situada a 180 kilómetros de la Tierra, con una inclinación de 50° sobre el ecuador terrestre. Cumplida su misión orbital, enciende su motor cohete principal para iniciar su salida de la órbita y la alineación en el eje de la pista de aterrizaje. A 122 kilómetros de altitud efectúa su entrada en la atmósfera. La aceleración durante este período no es superior a 2 g, lo que no impide que la temperatura alcance el valor de 1510° C. en ciertos puntos de su estructura, lo que necesita la creación de un sistema de protección térmica eficaz y reutilizable. A 15 kilómetros de altitud, el ángulo de ataque del "Orbiter" pasa de 60° a 10°. Toma entonces una configuración de crucero casi horizontal, y pone en marcha sus motores atmosféricos para posarse en la pista de salida de la misma forma que un avión.

Señalados ya los tipos de misión y el perfil de vuelo, examinemos ahora la confi-

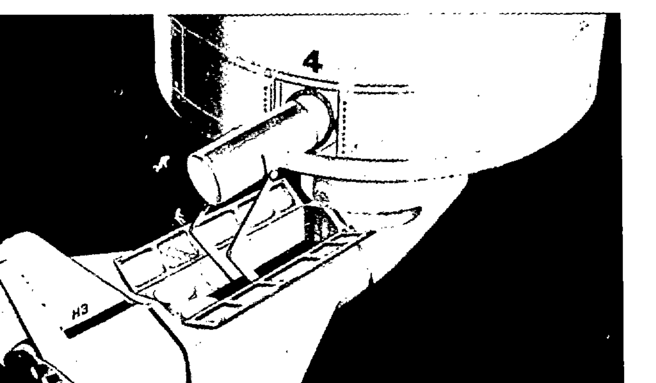
Los aterrizajes del "Orbiter" serán como los de los actuales reactores.

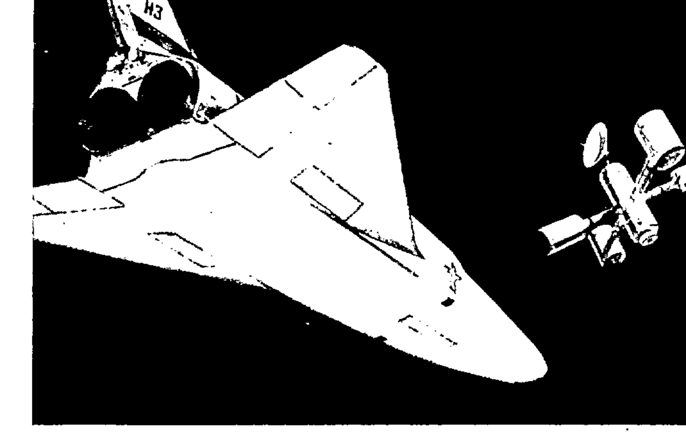


guración y las ideas generales que presiden la concepción de la "lanzadera" espacial recuperable. Los estudios preliminares de definición han permitido señalar las características generales que deben reunir las "lanzaderas" espaciales cualesquiera que sean los contratantes escogidos por la NASA para la realización del proyecto:

— peso total al despegue: 1,59 millón de kilogramos;
— dimensiones de la bodega para la carga útil: 4,6 m. de diámetro, 18,6 m de largo;
— aceleración máxima a la salida: 3 g;
— velocidad máxima a desarrollar durante las maniobras del "Orbiter" alrededor de la Tierra: 456 m/s;
— características de la órbita "ideal": circular a 500 km, inclinada a 55°;
— creación de dos tipos de "Orbiter" capaces cada uno de regresar a su base después de un alejamiento de 360 km. y 2.700 km. (o de permanecer siete días en órbita);
— desarrollar motores comunes para el "Orbiter" y el "Booster", funcionando por hidrógeno y oxígeno líquidos. El empuje al nivel del mar del motor de reacción principal debe alcanzar kilogramos 182.000, durante cinco minutos. La tobera puede ser retráctil;
— velocidad de aterrizaje inferior a 180 nudos;
— el "Orbiter" debe poder colocar una carga útil de 25 toneladas en órbita baja (circular a 185 km. de la Tierra) o 12 hombres con una tripulación de 2 hombres o también 12 toneladas a 500 km.

Una gran capacidad de carga permitirá la realización de múltiples misiones.





La "lanzadera espacial" en misión de reabastecimiento.

Los estudios de definición de la fase A han permitido despejar las grandes líneas de la estructura del "Booster", de los dos tipos de "Orbiter" que sirven de punto de partida para los dos consorcios seleccionados para la fase B del proyecto.

«El Booster».

Las características generales del "Booster" propuesto por North American son las siguientes:

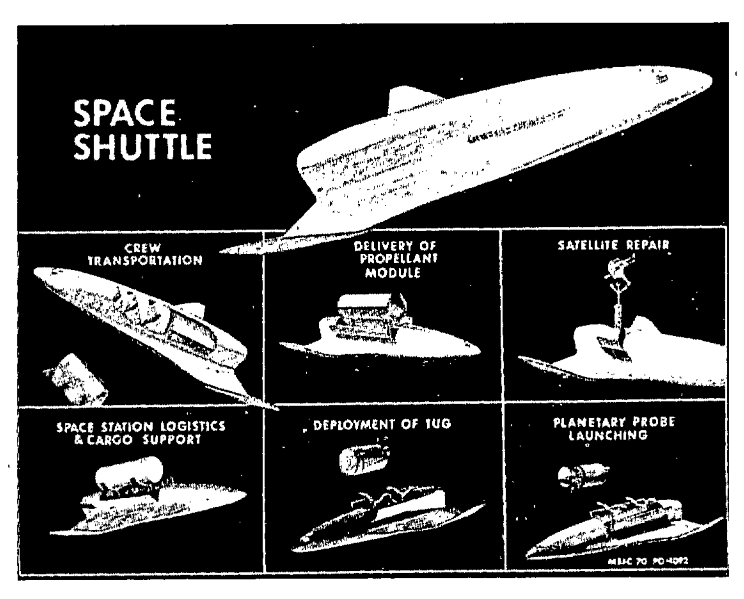
— longitud: 78,3 m., anchura: 9,5 m., envergadura: 43,3 m;
— masa al despegue: 1.242 t;
— masa al aterrizaje después de 111 minutos de vuelo: 210 t.

Es interesante destacar que esta masa al aterrizaje prevista para el "Booster" es inferior a la de un "Boeing 747" al despegue. Para la propulsión atmosférica, North American-Rockwell prevé dotarlo de 4 reactores GE CF6-50C de 23.100 kg. de empuje desarrollados para el DC-10. Serán dispuestos en corona alrededor de la parte delantera del fuselaje, algo retrasados del puesto de pilotaje. El sistema principal de propulsión estará asegurado por tres filas de 4 reactores dispuestos en la parte trasera del aparato. A la salida serán evidentemente encendidos los 42 motores. Durante la fase atmosférica final, dos de ellos funcionarán además de los turborreactores. El número de reactores principales ha sido fijado por la NASA en una docena, así como la elección del carburante: oxígeno líquido. En la estructura del "Booster" y del "Orbiter" se utilizarán titanio, colombio, así como aleaciones especiales al niquel y al cobalto o fibras de carbono, por razón de su resistencia y capacidad para soportar los fuertes recalentamientos. Por ejemplo, el colombio puede resistir temperaturas que alcanzan 1.300 °C.

El consorcio concurrente agrupado en torno a la McDonnell-Douglas propone dos tipos de "Booster" para lanzar los dos tipos de "Orbiter" pedidos por la NASA. El primer "Booster" tiene el ala en delta y posee una masa al despegue de 1.294 toneladas. Es del mismo orden que la del segundo "Booster" propuesto para el "Orbiter" de gran radio de acción. Su masa al aterrizaje es de 197 toneladas. Con una longitud de 64 m. y 46 m. de envergadura, puede alcanzar la velocidad de 4,8 m/s. en el momento de su separación del "Orbiter". Los turborreactores del tipo F-400 son escamoteables.

lo que se ha convenido en llamar ahora "aviónica".

Los sistemas de propulsión constituyen el elemento común del "Booster" y del "Orbiter". La NASA ha pedido en efecto, a Aerojet Liquid Rocket, Co., Rocketdyne (una división de North American-Rockwell) y a Pratt & Whitney, en razón de su experiencia en el campo de reactores de hidrógeno y oxígeno líquido, de alta presión, que estudien los tres sistemas de propulsión que serán utilizados para este programa de transportes espaciales.



Diversas utilizaciones de la "lanzadera espacial"
De izquierda a derecha: transporte de tripulaciones, de carburante, reparación de satélites, transporte del material para la estación espacial, puesta en órbita del remolcador espacial, lanzamiento de sondas automáticas interplanetarias.

Solo se sacan durante la fase atmosférica final del vuelo. Sumarán un total de ocho. El segundo tipo de "Booster" estudiado ahora por McDonnell-Douglas y su equipo, posee aproximadamente las mismas características que el precedente. Difiere únicamente en su concepción; está constituido por dos fuselajes unidos entre sí por un puente en el que van alojados los ocho turborreactores. Su longitud es de 52 m., con una anchura de 44,2 m. Esta concepción es interesante porque permite construir los dos cuerpos principales con una maquinaria industrial de pequeñas dimensiones lo que reduce los costes de instrumentación.

Cualquiera que sea el tipo de "Booster" estudiado, poseen todos una cabina de pilotaje para dos personas. La configuración de la cabina así como la instrumentación incorporarán las más recientes realizaciones de

Será necesario desarrollar 12 o 14 motores cohete principales: 12 para el "Booster", 1 ó 2 para el "Orbiter". Estos motores deben funcionar con hidrógeno y oxígeno líquido de alta presión. El empuje será de 182 toneladas. Deben ser capaces de funcionar entre 10 y 60 s. en régimen continuo. Durante los 100 vuelos previstos, deberán soportar unos 500 encendidos, transcurriendo 10 horas entre cada revisión.

Los turborreactores para la propulsión del "Booster" y del "Orbiter" en las capas densas de la atmósfera, deben ser en número de 18 a 22 para el conjunto del sistema. Su empuje debe estar comprendido entre 8,2 y 18,4 toneladas cada uno.

Por último los dos "Boosters" serán dotados de pequeños motores de reacción (16 a 30 en total) funcionando con oxígeno e hidrógeno gaseoso para asegurar las manio-

bras de orientación y de estabilización, o durante las fases de vuelo en la alta atmósfera o en órbita terrestre.

El «Orbiter».

Aunque los dos consorcios concurrentes dan respuestas ligeramente diferentes en cuanto a la concepción de los dos tipos de "Orbiter" según sean capaces de alcanzar sus aeropuertos después de una corta o gran distancia, se puede, no obstante, encontrar en los dos proyectos de cada uno—que evolucionarán ciertamente—muchas características comunes. Esto es particularmente válido en lo que se refiere a los sistemas de protección térmica. En efecto, el "Orbiter", durante su regreso hacia la Tierra debe penetrar a una altitud de 122 km. en las capas densas de la atmósfera con un ángulo de ataque muy elevado. Esto no impedirá, sin embargo, que se produzca, en particular en la parte inferior del fuselaje y del ala, muy grandes recalentamientos. El "Orbiter" con el ala propuesta por North American-Rockwell soportará durante 900 segundos en determinados puntos de su estructura, una temperatura del orden de 1.700 °C, necesitando la creación de un sistema reutilizable de escudo térmico, lo que no es un problema menudo. Con una masa total de 345 toneladas, este "Orbiter" de corto radio de acción podrá situar 21 toneladas en órbita baja. Se prevé irá dotado de 4 turborreactores JTF 22B-2 retráctiles para el vuelo de crucero en la atmósfera durante la fase final del vuelo. El segundo tipo de "Orbiter" capaz de alcanzar su campo desde una distancia de 2.700 km., propuesto por North American-Rockwell, tiene un ala en delta y posee buenas características aerodinámicas tanto en vuelo hipersónico como en vuelo subsónico. Sus 345 toneladas podrán transportar 9 toneladas en órbita. Los motores atmosféricos previstos son los JTF-22B-2. La puesta a punto de un escudo térmico reutilizable constituye la clave de la rentabilidad económica del sistema de transporte espacial reutilizable. Los ingenieros se orientan hacia la puesta a punto de revestimientos de colombio. Este "Orbiter" estará dotado de dos motores de un empuje de 6.800 kg. además de los motores principales, para las maniobras en órbita, sin olvidar tampoco los motores de control de altitud.

La tripulación prevista es de dos hombres.

McDonnell-Douglas y sus asociados tienen también sus modelos de "Orbiter". El de corto recorrido presenta la particularidad de tener un ala recta plegable para el vuelo fuera de la atmósfera. Su masa al despegue es del orden de 298 toneladas, y la misma aproximadamente para el "Orbiter" de largo recorrido. El peso al aterrizaje alcanza un centenar de toneladas para los dos tipos de transportes. Los reactores atmosféricos previstos son los F-400. La cabina de vuelo del DC-10 sirve de base para la concepción de la de los "Orbiters".

En los planes de la NASA, si los créditos se conceden con regularidad, los primeros vuelos operativos de "lanzaderas" espaciales podrían producirse a partir de 1978 después del desarrollo de la fase C/D (participación de subcontratistas, desarrollo de sistemas principales y de cargas útiles y definición de las misiones) y de la preparación propiamente dicha de las misiones (planeamiento, construcción de cargas útiles, preparación de los experimentos y de los astronautas, etcétera). Las primeras pruebas en vuelo podrían producirse desde 1976.

Este sistema de "lanzadera" espacial reutilizable no concierne más que a los enlaces Tierra-Espacio-Tierra. El remolcador espacial está concebido para todo un conjunto de misiones de transporte únicamente en el espacio.

El remolcador espacial.

El remolcador espacial (Space Tug) constituirá en cierto modo el complemento de la lanzadera espacial. Por ejemplo, podrá asegurar el transporte de una carga útil de 45,4 toneladas entre dos plataformas espaciales situadas respectivamente a 185 km. y 320 ó 480 km. de altitud alrededor de la Tierra, con cambios del plano de la órbita del orden de 90°. Tal como lo conciben en el Manned Spacecraft Center, de Houston, el remolcador espacial podría ser utilizado para nume-

rosos otros tipos de misiones excluyendo un regreso a la Tierra:

- ensamblaje de estaciones alrededor de la Tierra o de la Luna;
- vehículo automático para viajes automáticos hacia los planetas;
- relé de telecomunicaciones alrededor de la Luna para permitir a los astronautas que se hallen explorando la cara oculta de nuestro satélite, comunicarse en directo con la Tierra;
- depositar automáticamente en la Luna cargas útiles de 4,5 toneladas;
- ser capaz de servir de base lunar durante 14 días (duración de una jornada o de una noche lunar) con posibilidad de permanecer durante otros 14 días en caso de necesidad, con 4 ó 6 personas a bordo con un equipo científico;
- ensamblaje de estaciones interplanetarias;
- vigilancia a distancia de experimentos en el espacio con nuevo material.

Parece prevalecer actualmente una concepción modular para el remolcador espacial. Estaría constituido por cuatro elementos. El primero sería el escalón de propulsión. El sistema principal de propulsión funcionaría por hidrógeno y oxígeno líquido. Será probablemente doble por razones de seguridad. Los motores deberán ser lo suficientemente fiables para asegurar 10 misiones durante tres años. El aprovisionamiento de carburante se hará en órbita terrestre. Este escalón tendrá una masa de 27 toneladas. El segundo escalón servirá para transportar 4,5 toneladas de carga útil. Podrá estar constituida por carga general o incluso por laboratorios automáticos móviles para depositar en el suelo lunar. El tercer elemento del remolcador espacial, denominado "Intelligence Module" por la NASA, contendrá todos los sistemas electrónicos de control y de dirección de vuelo. El último módulo estará constituido por la cabina de la tripulación dotada de todos los sistemas necesarios para su supervivencia.

Según el tipo de la misión, se podrán adaptar otros elementos modulares, intercambiables a voluntad, en el remolcador espacial: tren de aterrizaje para posarse en la Luna, sistemas de telemando, etc. El Remolcador Espacial Universal tendrá la forma de un cilindro de 4,5 m. de diámetro con 18 m. de largo.

Se prevén varias soluciones, todavía lejanas, para lanzar el remolcador espacial al espacio. Podría ser lanzado por un "Saturno V" modificado, el "Intermediate 21" constituido por el escalón S-1C y del S-2 dotado de un motor susceptible de ser reencendido varias veces. En un futuro lejano, el remolcador espacial podrá ser transportado por una lanzadera de propulsión nuclear.

Los estudios conceptuales del remolcador espacial los lleva a cabo la North American-Rockwell por cuenta de la NASA. Sin embargo los primeros remolcadores no verán la luz hasta dentro de unos diez años.

Ante la amplitud de la tarea a realizar, tanto para los sistemas de transporte espacial como para las estaciones orbitales, la NASA había propuesto el verano pasado a los países europeos que participasen en la realización de estos programas. El remolcador espacial era justamente uno de los elementos en el que una participación europea, por medio del ELDO era perfectamente realizable. En efecto, el escalón superior del cohete "Europa III" podía haber tenido elementos y dimensiones comunes a un remolcador espacial europeo especializado, por ejemplo, en la puesta en órbita de satélites geoestacionarios. Desgraciadamente, con el desacuerdo entre los países espaciales europeos, ocurrido a principios del mes de noviembre en Bruselas, la participación de Europa en el programa "Post-Apollo" se pone en duda ya que los países divididos no pueden continuar, a la vez, el programa "Europa III" y participar en la construcción de la estación orbital y de la "lanzadera" espacial.

Sería una pena, sin embargo, que Europa no pueda desempeñar un papel en las grandes realizaciones espaciales de los diez próximos años.

Bibliografía

LIBROS

SPACE OBSERVATORICS, por Jean Claude Pecker. Un volumen de XI más 122 páginas de 17 × 24 cm. Publicado por D. Reidel Publishing Company. P. O. Box, 17, Dordrecht, Holland. En inglés. Año 1970.

Esta obra es el volumen 21 de la colección «Astrophysics and Space Science Library»; es una traducción realizada por Janet Rountree Lesh de la obra original francesa «Les observatoires Spatiaux», del profesor del «Collège de France», Jean-Claude Pecker.

Después de una introducción en la que se describe el desarrollo de la obra, se pasa a la primera parte del libro que trata de las razones de ser de la Astronomía espacial. Para ello se describe la estructura de las capas atmosféricas, haciendo resaltar el papel de pared opaco que desempeña la atmósfera, dotada de «Ventanas» y tratándose problemas tales como la difusión atmosférica, su falta de homogeneidad y la barrera que representa para las partículas y meteoritos.

La segunda parte está dedicada a realizar un inventario profesional y parcial de la información que se puede conseguir con la investigación espacial. Para ello se fijan varios escalones, más allá de la difusión, más allá de la turbulencia y más allá de la opacidad ultra-violeta, más allá de la opacidad infrarroja y más allá de la ionosfera, viéndose los fenómenos que se pueden observar en cada uno de ellos.

Al final da una idea de las limitaciones previstas actualmente.

La bibliografía que se adjunta al libro es poco extensa porque en realidad hay pocas obras dedicadas enteramente al tema.

PERIODICS ORBITS STABILITY AND RESONANCES. Editado por G. E. O. Giacoylic. Un volumen de XIV más 530 páginas de 17 × 24 cm. Publicado por D. Reidel Publishing Company. P. O. Box, 17, Dordrecht, Holland. En inglés. 1970.

Este libro recoge todos los trabajos presentados al «Simposio Internacional», sobre «Orbitas periódicas, estabilidad y resonancia», que organizado por la Universidad de Sao Paulo, el Instituto Técnico de Aeronáutica de Sao José dos Campos y el Observatorio Nacional de Río de Janeiro tuvo lugar en la Universidad de Sao Paulo del 4 al 12 de septiembre de 1969.

Los trabajos se publican en el mismo orden en que se presentaron.

El propósito del Simposio fue reunir a científicos de todo el mundo para hablar sobre uno de los temas más apasionantes de la Mecánica celeste. Al mismo tiempo que con ello se estimaba la investigación astronómica (la más antigua del mundo), se dio lugar también al desarrollo de nuevos métodos en Matemáticas Aplicadas, necesarias para resolver los arduos problemas que se presentan en este campo de la ciencia.

De la importancia del Simposio da idea la cifra de 44 trabajos presentados por científicos de U. S. A., Inglaterra, Alemania, Bélgica, Brasil, Grecia, Argentina, Italia, Francia, Rusia (con un muy extenso trabajo sobre la aplicación del método lunar de Hull a la teoría general planetaria) y Japón.

El país organizador, Brasil, presentó un gran número de trabajos.

Cada trabajo llevaba una relación de referencias, y generalmente le sigue una discusión. Asimismo, como es costumbre, van precedidos de un resumen.

Quizá hubiera sido mejor agrupar los trabajos por temas, lo que hubiera facilitado enormemente la lectura de esta obra.

La presentación es la acostumbrada (aunque ello parezca tópico) en las obras de la Editorial D. Reidel.

Creemos sinceramente que el fin perseguido por los organizadores del Simposio, al que han asistido los grandes países del mundo (entre los que falta desgraciadamente el nuestro) ha sido plenamente conseguido y que la publicación de esta obra extenderá más su conocimiento.

«ANUARIO ESPAÑOL DE LA PUBLICIDAD».

Se ha puesto a la venta la nueva edición del «Anuario Español de la Publicidad», obra de consulta para anunciantes, Medios, Agencias, Agentes y Servicios Técnicos.

En su formato ya tradicional, pero en lujosa presentación por coincidir con el X aniversaric de su fundación, recoge en sus 1.136 páginas de contenido, los datos técnicos y las tarifas de todos los Medios de Publicidad y las referencias de las Agencias, Agentes y Servicios Técnicos. Se completa esta edición con todas las disposiciones que existen en nuestro país sobre publicidad.

Con él podrá tener la orientación precisa y el conocimiento perfecto de cuanto puede utilizarse para hacer publicidad en España.

Para cualquier información, dirigirse a: Avenida de José Antonio núm. 57, Teléf. 2 47 23 71, Madrid.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Africa, núm. 353, mayo de 1971.—Leopoldo Sedar Senghor a los problemas geográficos del Senegal.—Crónica de los jueces musulmanes y III Estirpe de juristas: los Banu Rushd, jueces de Córdoba.—España y el Islam.—Medinaceli, donde murió y fue sepultado Almanzor.—Las obras portuarias en el Sahara español.—Península: Haile Selassie I, Emperador de Etiopía, visita España.—Plazas de Soberanía: Crónica de Ceuta.—Crónica de Melilla.—Sahara: La Yemáa o Asamblea General de Sahara, en marcha.—Información Africana: Zambia: Los problemas de Kenneth Kaunda.—Madagascar: la rebelión del Monima.—La diferencia entre Dákar y Conakry provoca una crisis en el seno de la Organización de los Estados ribereños del Senegal.—Mundo Islámico: En torno a la nueva Federación de Repúblicas Arabes. En Pakistán fallaron las lluvias.—Las tropas británicas evacuarán el golfo Pérsico.—Noticiario económico: Problemas del desarrollo africano. — Noticiario. — Publicaciones.—Legislación.

Ejército, núm. 376, mayo de 1971 —El Santo Patrón de los Ingenieros Militares.—Calidoscopio internacional.—Temas generales: Fernando III el Santo.—Presencia política de las Fuerzas Armadas en Iberoamérica.—Temas profesionales: Bosquejo histórico del arma de Ingenieros.—¡Atención a un nuevo combatiente!—La aviación de transporte.—La coordinación: Fuerzas Aéreas Artillería-Antiárea.— El puente 2 «Bailey» en la operación «Brigadier».—Fusión de los Cuerpos de Ingenieros de Armamento en las Fuerzas Armadas de Francia.—La industria militar ante el desarrollo socio-económico.—Noticias breves.—Miscelánea y glosa: Filatelia militar.—Información bibliográfica.

Flaps, núm. 135, mayo de 1971.—Actualidad gráfica.—Noticias.—Francia: Historial de los Salones de la Aeronáutica y del espacio 1909-1971.—Aviones «Cessna» 1971.—Album de fichas: Hawker Siddeley «Kestrel» VFW-«Fokker Vak» 191 B.—Historia de las actividades de General Electric sobre motores de aviación.—C.212 «Aviocar».—Equipo Hughes para la defensa aérea turca.—Aeromodelismo: Alas volantes.—«Foka».—Consolidated B-24 «Liberator».—Astronáutica: X aniversario del «Vostok-1».—Satélites franceses.—Biblioteca aeronáutica.

Revista General de Marina, tomo 180, mayo de 1971.—En torno a una consulta.—Los Capitanes de Lepanto.—Temas profesionales: La contratación administrativa.—Las operaciones navales en el conflicto del sudeste asiático.—Nota internacional: El Congreso de Moscú.—Miscelánea.—Informaciones diversas: Inauguración del Centro de Estudios Superiores de Intendencia.—Reunión de la Brigada de S. A. R. el Príncipe de España.—Noticiario.—Libros y Revistas.

Spic, núm. 59, mayo de 1971.—El descubrimiento de América.—El Casa 212 «Aviocar», un pequeño gigante.—Ahora el Paraíso se llama Playamar.—Venecia está enferma.—Mi página.—El dólar y el suspense.—Visita al Palacio de Correos.—Skai, Club en Ibiza.—Un centenario del Museo Metropolitan.—Otras Secciones.

ARGENTINA

Aeroespacio, núm. 343, marzo de 1971. Este mes... Aeronoticias.—Los helicópteros franceses.—El «Boeing 737».—Alas nuevas Fiat G.222.—Filatelia Antártica.—Ifalpa.—XX Campeonato Nacional de Vuelo a Vela.—«Calif».—Astronoticias.—La exploración automática de la Luna.—«Skylab».—«Apolo XIV».—Fichas de identificación espacial.—Deriva continental.—La Luna.—Cuestiones de política aérea.—Industria aeroespacial francesa.La francesita intrépida.—Por los cielos del Perú.

ESTADOS UNIDOS

Air Force, abril de 1971.—Disuasión realística.—Cómo los survietnamitas se están haciendo cargo de su propio guerra aérea.—Los ases del mañana se entrenan hoy. F-111: Punto de vista del piloto.—F-111: Equipo industrial. — Fundación para la Fuerza Aérea.—El Mando de sistemas de la Fuerza Aérea cumple diez años.—El día en que el «Super Guppy» hizo volar su cabeza.—La herencia de Liddell Hart.—Suplemento de «Janes all World Aircraft».—El último vuelo de Cactus Kid.—La fábula del pusilánime gatito.—Una tarde que recordar.—Banquete en sus bodas de plata de la Air Force Association.—Secciones fijas.

Astronautics & Aeronautics, abril de 1971.— Editorial.— Prospecciones remotas de la Tierra y la Luna.—El programa Jells de prospección de recursos de la Tierra.—ERTS A y B.—El sistema de ingeniería.—El «Apolo» en órbita lunar.—Necesidad de construir en Estados Unidos un túnel transónico aerodinámico de alto número de Reynolds.—Perfil del Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica. Moléculas interestelares.—Secciones fijas.

INGLATERRA

The Aeronautical Journal, mayo de 1971. Exhibidores en la Exposición Aeronáutica de París 1971.—El Presidente 1971/72.—Avisos.—¿Hay un futuro para Europa en aeroespacio?—Las principales tendencias de desarrollo en transporte aéreo y cooperación europea.—El progreso y economía del motor de avión.—El vuelo al Lejano Oriente de los hidroaviones «Southampton», 1927-1928.—Notas técnicas: Un método de estabilización de flujo con recuperación de gran presión en defensores cortos cónicos.—Algunos efectos calculados y medidos de inestabilidad en las pistas de vuelo de un avión de transporte supersónico.—Cálculo de la distribución normal de esfuerzo en un reactor de pared curvada.—Análisis linealizado de un satélite orientado por gravedad.—Correspondencia.— Biblioteca.— Documentos adicionales: Sistemas de control de presión en las cabinas para aviones militares y civiles.